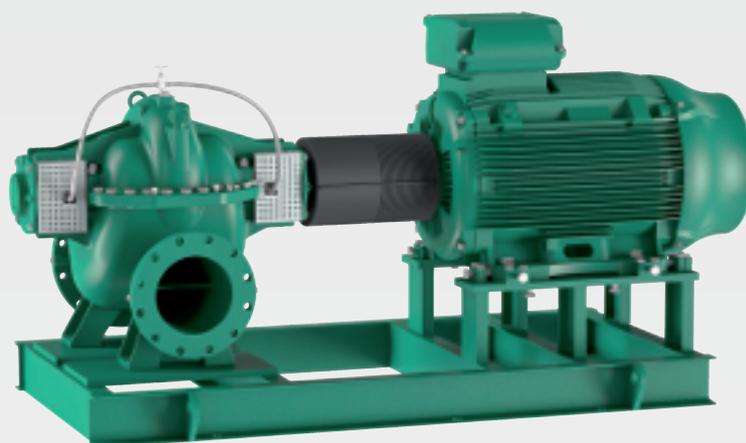


Wilo-Atmos TERA-SCH



en Installation and operating instructions

pt Manual de Instalação e funcionamento



| | |
|-------------------------|-----------|
| English | 4 |
| Portuguese | 50 |

Table of contents

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | General information | 6 |
| 1.1 | About these instructions | 6 |
| 1.2 | Copyright | 6 |
| 1.3 | Subject to change | 6 |
| 2 | Safety | 6 |
| 2.1 | Identification of safety instructions | 6 |
| 2.2 | Personnel qualifications | 7 |
| 2.3 | Electrical work | 7 |
| 2.4 | Transport | 8 |
| 2.5 | Installing/dismantling | 8 |
| 2.6 | During operation | 8 |
| 2.7 | Maintenance tasks | 9 |
| 2.8 | Drive: IEC standard motor | 10 |
| 2.9 | Operator responsibilities | 10 |
| 3 | Application/use | 10 |
| 3.1 | Intended use | 10 |
| 3.2 | Improper use | 10 |
| 4 | Product description | 10 |
| 4.1 | Design | 10 |
| 4.2 | Operation with frequency converter | 11 |
| 4.3 | Type key | 11 |
| 4.4 | Technical data | 11 |
| 4.5 | Connection Details | 12 |
| 4.6 | Rotating element | 13 |
| 4.7 | Scope of delivery | 14 |
| 4.8 | Accessories | 14 |
| 4.9 | Anticipated noise levels | 14 |
| 4.10 | Permissible forces and torques on the pump flanges | 15 |
| 5 | Transport and storage | 16 |
| 5.1 | Delivery | 16 |
| 5.2 | Transport | 16 |
| 5.3 | Storage | 18 |
| 6 | Installation and electrical connection | 19 |
| 6.1 | Personnel qualifications | 19 |
| 6.2 | Operator responsibilities | 19 |
| 6.3 | Preparing the installation | 19 |
| 6.4 | Setting up the pump by itself (variant B, Wilo variant key) | 19 |
| 6.5 | Installing the pump unit on a base | 20 |
| 6.6 | Pipework | 21 |
| 6.7 | Aligning the unit | 23 |
| 6.8 | Electrical connection | 27 |
| 6.9 | Protective devices | 28 |
| 7 | Commissioning | 28 |
| 7.1 | Personnel qualifications | 29 |
| 7.2 | Filling and venting | 29 |
| 7.3 | Checking the direction of rotation | 29 |
| 7.4 | Switching on the pump | 30 |
| 7.5 | Switching frequency | 31 |
| 8 | Shutdown | 31 |
| 8.1 | Switching off the pump and temporary shutdown | 31 |
| 8.2 | Shutdown and storage | 31 |
| 9 | Maintenance/repair | 32 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 9.1 | Personnel qualifications..... | 32 |
| 9.2 | Operation monitoring..... | 32 |
| 9.3 | Maintenance tasks..... | 33 |
| 9.4 | Draining and cleaning..... | 33 |
| 9.5 | Dismantling..... | 34 |
| 9.6 | Examination of internal components..... | 38 |
| 9.7 | Installation | 39 |
| 10 | Faults, causes and remedies | 42 |
| 10.1 | Faults | 42 |
| 10.2 | Causes and remedies..... | 43 |
| 11 | Spare parts..... | 44 |
| 12 | Disposal..... | 46 |
| 12.1 | Oils and lubricants..... | 46 |
| 12.2 | Water-glycol mixture | 47 |
| 12.3 | Protective clothing | 47 |
| 12.4 | Information on the collection of used electrical and electronic products..... | 47 |
| 13 | Appendix..... | 47 |
| 13.1 | Examples for typical installation layouts..... | 48 |
| 13.2 | Examples for proper and inappropriate pipework..... | 49 |

1 General information

1.1 About these instructions

These installation and operating instructions are an integral part of the device. Read these instructions before commencing work and keep them in an accessible place at all times. Strict adherence to these instructions is a requirement for intended use and correctly operating the device. All specifications and markings on the device must be observed. These installation and operating instructions correspond to the relevant version of the device and the underlying safety standards that apply at the time of going to print.

The language of the original operating instructions is English. All other languages of these instructions are translations of the original operating instructions.

1.2 Copyright

These installation and operating instructions have been copyrighted by the manufacturer. The contents, of whatever type, may not be reproduced or distributed, or used for purposes of competition and shared with others.

1.3 Subject to change

The manufacturer reserves the right to make technical modifications to the device or individual components. The illustrations used may differ from the original and are intended as an example representation of the device.

2 Safety

This chapter contains basic information for the individual phases of the life cycle. Failure to observe this information carries the following risks:

- Injury to persons from electrical, mechanical and bacteriological factors as well as electromagnetic fields
- Environmental damage from discharge of hazardous substances
- Property damage
- Failure of important functions of the product

Failure to observe the information contained herein will result in the loss of claims for damages.

The instructions and safety instructions in the other chapters must also be observed!

2.1 Identification of safety instructions

These installation and operating instructions set out safety instructions for preventing personal injury and damage to property. These safety instructions are shown differently:

- Safety instructions relating to personal injury start with a signal word, are **preceded by a corresponding symbol** and are shaded in grey.



DANGER

Type and source of the danger!

Consequences of the danger and instructions for avoidance.

- Safety instructions relating to property damage start with a signal word and are displayed **without** a symbol.

CAUTION

Type and source of the danger!

Consequences or information.

Signal words

- **DANGER!**
Failure to observe the safety instructions will result in serious injuries or death!
- **WARNING!**
Failure to follow the instructions can lead to (serious) injuries!
- **CAUTION!**
Failure to follow the instructions can lead to property damage and a possible total loss.
- **NOTICE!**
Useful information on handling the product

Symbols

These instructions use the following symbols:



Danger – high voltage



General warning symbol



Warning – danger of crushing



Warning – risk of cutting injuries



Warning – hot surfaces



Warning – high pressure



Warning – suspended loads



Personal protective equipment: wear a safety helmet



Personal protective equipment: wear foot protection



Personal protective equipment: wear hand protection



Personal protective equipment: wear mouth protection



Personal protective equipment: wear safety goggles



Useful information

2.2 Personnel qualifications

Personnel must:

- Be instructed about locally applicable regulations governing accident prevention.
- Have read and understood the installation and operating instructions.

Personnel must have the following qualifications:

- Electrical work: A qualified electrician must carry out the electrical work.
- Installation/dismantling must be carried out by a qualified technician who is trained in the use of the necessary tools and fixation materials.

Definition of “qualified electrician”

A qualified electrician is a person with appropriate technical education, knowledge and experience who can identify **and** prevent electrical hazards.

2.3 Electrical work

- Electrical work must be carried out by a qualified electrician.
- When connecting to the mains, comply with the locally applicable laws and regulations of the local energy supply company.

- Before commencing work, disconnect the device from the mains and secure it against being switched on again without authorisation.
- Train personnel on how to make the electrical connection as well as on the methods for switching off the device.
- Observe the technical information in these installation and operating instructions as well as on the rating plate.
- Earth the device.
- Observe the manufacturer's specifications when connecting to electrical switching systems.
- Comply with the specifications on electro-magnetic compatibility when using electronic start-up controllers (e.g. soft starter or frequency converter). If required, take into account special measures (shielded cables, filters, etc.).
- Replace defective connection cables. Contact customer service.

2.4 Transport

- Wear protective equipment:
 - Safety gloves for protection against cuts
 - Safety shoes
 - Sealed safety goggles
 - Safety helmet (when using lifting equipment)
- Only use legally specified and approved lifting gear.
- Select lifting gear based on the available conditions (weather, attachment point, load, etc.).
- Always attach the lifting gear to the designated attachment points (lifting eyes).
- Position the lifting equipment in a way that ensures stability during use.
- When using lifting equipment, a second person must be present to coordinate the procedure if required (e.g. if the operator's field of vision is blocked).
- Persons must not stand underneath suspended loads. Do **not** move suspended loads over workplaces where people are present.

Please note the following information during transport and prior to installation:

- Do not reach into suction ports, discharge ports or other openings.
- Avoid the penetration of foreign objects. To this end, leave the protective covers or packaging on until they have to be removed for installation.
- Packaging and covers may be removed from suction or outlet openings for inspection purposes. They must be put back on afterwards to protect the pump and ensure safety.

2.5 Installing/dismantling

- Wear the following protective equipment:
 - Safety shoes
 - Safety gloves for protection against cuts
 - Safety helmet (when using lifting equipment)
- Comply with laws and regulations on work safety and accident prevention in force at the site of installation.
- The procedure described in the installation and operating instructions for shutting down the product/unit must be strictly observed.
- Disconnect the device from the mains and secure it against being switched on again without authorisation.
- All rotating parts must be at a standstill.
- Close the isolating valve in the inlet and in the pressure pipe.
- Provide adequate aeration in enclosed spaces.
- Clean the device thoroughly. Disinfect devices that use fluids hazardous to health!
- Make sure that there is no risk of explosion when carrying out any type of welding work or work with electrical devices.

2.6 During operation

- Wear protective equipment:
 - Safety shoes
 - Safety helmet (when using lifting equipment)
- The work area in which the device is used is not a recreational area. No persons are allowed in the work area during operation.
- The operator must report any faults or irregularities to a line manager immediately.
- If hazardous defects occur, the operator must immediately deactivate the device. Hazardous defects include:
 - Malfunction of safety and monitoring devices
 - Damage to housing parts
 - Damage to electrical equipment
- Open all isolating valves in the piping on the suction and pressure side.

- Only carry out the maintenance tasks described in these installation and operating instructions.
- Only genuine spare parts from the manufacturer may be used for repairs, replacements, add-ons and modifications. Use of parts other than original parts releases the manufacturer from any liability.
- Collect any leakage of fluids and operating fluids immediately and dispose of it according to the locally applicable guidelines.
- Tools and other objects should only be kept in their designated places.

Thermal hazards

Most drive surfaces can become hot during operation.

The surfaces in question also remain hot after switching off the unit. These surfaces may only be touched with extreme caution. Wear protective gloves if it is essential to touch hot surfaces.

Make sure that the drained water is not too hot for more intensive contact with skin.

Introduce appropriate equipment to protect components that may become hot against accidental contact.

Hazard due to articles of clothing or other objects being caught

To avoid the dangers presented by the rotating parts of the device:

- Do not wear loose or frayed clothing or jewellery.
- Do not dismantle devices for protecting against accidental contact with moving parts (e.g. coupling guard).
- Only put the device into operation once this protection is in place.
- The devices for protecting against accidental contact with moving parts may only be removed when the system is at a standstill.

Hazards due to noise

Observe the sound pressure specifications on the motor rating plate. The sound pressure value of the pump is generally about the same value as that of the motor +2 dB(A).

Observe the applicable health and safety regulations. If the device is operated under normal operating conditions, the operator must measure the sound pressure.

Sound pressure levels of 80 dB(A) and above must be noted in the work regulations! The operator must also introduce the following preventative measures:

- Inform the operating personnel
- Provide hearing protection

For a sound pressure level of 85 dB(A) and above, the operator must:

- Make it a mandatory requirement to wear hearing protection
- Demarcate the noisy areas.
- Take measures to reduce noise (e.g. insulation, noise barriers)

Leakages

Observe local standards and regulations. Avoid pump leakages to protect persons and the environment against hazardous (explosive, toxic or hot) substances.

Ensure that a dry run of the pump is not possible. A dry run can damage the shaft seal and thereby cause leakages.

2.7 Maintenance tasks

- Wear the following protective equipment:
 - Sealed safety goggles
 - Safety shoes
 - Safety gloves for protection against cuts
- Only carry out the maintenance tasks described in these installation and operating instructions.
- Only original parts from the manufacturer may be used for maintenance and repairs. Use of parts other than original parts releases the manufacturer from any liability.
- Collect any leakage of fluid and operating fluid immediately and dispose of it according to the locally applicable guidelines.
- Store tools at the designated locations.
- After completing work, reattach all safety and monitoring devices and check that they function properly.

2.8 Drive: IEC standard motor

The hydraulics can be coupled with standard IEC B3 motors. To select a motor, see the technical data for the needed performance data (for example size, construction, hydraulic rated power, speed).

2.9 Operator responsibilities

The operator must:

- Provide the installation and operating instructions in a language which the personnel can understand.
- Make sure that personnel are suitably trained for the specified work.
- Ensure that safety and information signs mounted on the device are always legible.
- Train personnel with regard to the operating principles of the system.
- Eliminate any risk from electrical current.
- Equip hazardous components (extremely cold, extremely hot, rotating, etc.) with an on-site guard.
- Demarcate and cordon off the hazardous area.
- Define personnel responsibilities to ensure safe working practice.

Children and persons younger than 16 years or with reduced physical, sensory or mental capacities or limited experience are prohibited from handling the device! Persons under the age of 18 must be supervised by a technician.

3 Application/use

3.1 Intended use

The Wilo-Atmos TERA-SCH pumps may only be used for:

- Raw water intake
- Pressure boosting and general transport in power plants, waterworks and municipal drinking water supply networks
- Supply of cooling water in power plants and industrial facilities
- Water supply in professional irrigation/agriculture
- Pumping of heating water (in accordance with VDI 2035 Germany) and water glycol mixtures

The pumps are only approved for the fluids specified in the "Technical data" section. Refer pump data sheet and order confirmation. For any change in pumped fluid refer Wilo beforehand.

Intended use also includes compliance with this manual. Any other use is regarded as non-compliant with the intended use.

3.2 Improper use

WARNING! Misuse of the pump can lead to dangerous situations and damage.

- Never use with fluids that are not approved by the manufacturer.
- Non-permitted substances in the fluid can destroy the pump. Abrasive solids (for example, sand) increase pump wear.
- Keep highly flammable materials/fluids at a safe distance from the device.
- Never allow unauthorised persons to carry out work.
- Never operate the pump beyond the specified limits of use.
- Never carry out unauthorised conversions.
- Use authorised accessories and genuine spare parts only.

Typical installation locations are technical rooms within residential or industrial building with other technical installations. The pump is not intended for direct installation in rooms for other use, like living and working rooms!

Outdoor installation requires a corresponding, special version (motor with anti-condensation heater) and protection against:

- rain falls
- temperatures above 40 °C
- foreign particles like sand

4 Product description

4.1 Design

The Wilo-Atmos TERA-SCH pump is an axially split case pump mounted on a base frame for horizontal installation. The pump is designed for in-line connection to the piping. Regarding customer specifications, the motor can be fitted on the left or right side of the pump (clockwise or anti-clockwise operation).

Suitable Wilo control devices (for example, Comfort control system, CC-HVAC) can control the power of the pumps continuously.

Wilo control devices allow

- Optimisation of the pump output for the demands of the installation
- Particularly economically efficient pump operation

4.1.1 Hydraulics

The pump consists of axially divided spiral housing (with replaceable wear rings) and cast-on pump support feet. The impeller is a double suction closed radial impeller. The high head hydraulic presents a double volute design to minimise the radial forces on the shaft assembly. The pump shaft bearings are greased for life lubricated radial ball bearings.

4.1.2 Motor

The system is driven by IEC standard motors in a three-phase current version.



NOTICE

Use a heat-resistant mains connecting cable in systems where fluid temperatures exceed 90 °C!

4.1.3 Seal

The fluid pump is sealed via mechanical seals in accordance with EN 12756 or by stuffing box packings.

4.2 Operation with frequency converter

Operation on the frequency converter is permitted. Refer to the documentation from the motor manufacturer for the relevant requirements and observe its contents.

4.3 Type key

Example: Wilo-Atmos TERA-SCH 250/360-75/4-L1

| | |
|-------|---|
| Atmos | Product family |
| TERA | Series |
| SCH | Construction (splitcase pump, horizontal) |
| 250 | Nominal diameter DN of pressure port |
| 360 | Nominal diameter of the impeller in mm |
| 75 | Rated motor power P_2 in kW |
| 4 | Number of poles |
| L1 | Material configuration : Bronze impeller |

4.4 Technical data

General

| | |
|--|--|
| Date of manufacture [MFY] | See rating plate |
| Mains connection [U/f] | See motor rating plate |
| Power consumption [P_1] | See motor rating plate |
| Rated power [P_2] | See motor rating plate |
| Rated speed [n] | See rating plate |
| Max. delivery head [H] | See rating plate |
| Max. volume flow [Q] | See rating plate |
| Permissible fluid temperature [t] | -20 °C to +100 °C |
| Permissible ambient temperature [t] | +40 °C |
| Permissible operating pressure [P_{max}] | 10/16 bar (depending on type) |
| Flanges | PN 16 in accordance with EN 1092-2 |
| Permissible fluids | <ul style="list-style-type: none"> – Heating water in accordance with VDI 2035 – Cooling/cold water – Water-glycol mixture up to 40 % vol. – Raw water |
| Protection class | IP55 |

| | |
|---|---|
| Insulation class [Cl.] | F |
| Motor protection | See manufacturer's documentation |
| Special version or with auxiliary equipment (at additional charge) | |
| Permissible fluids | <ul style="list-style-type: none"> – Heating water according to VDI 2035 Cooling/cold water – Water-glycol mixture up to 40 % vol. |
| Special voltages/frequencies | Pumps with motors with different voltages or other frequencies are available on request |
| Additional information CH | |
| Approved fluids for heating pumps | <ul style="list-style-type: none"> – Heating water (in accordance with VDI 2035/VdTÜV Tch 1466/CH: in accordance with SWKI BT 102-01) – No oxygen binding agents, no chemical sealant. – Ensure enclosed system from corrosion perspective. In accordance with VDI 2035 (CH: SWKI BT 102-01); fix leaky spots. |

4.5 Connection Details

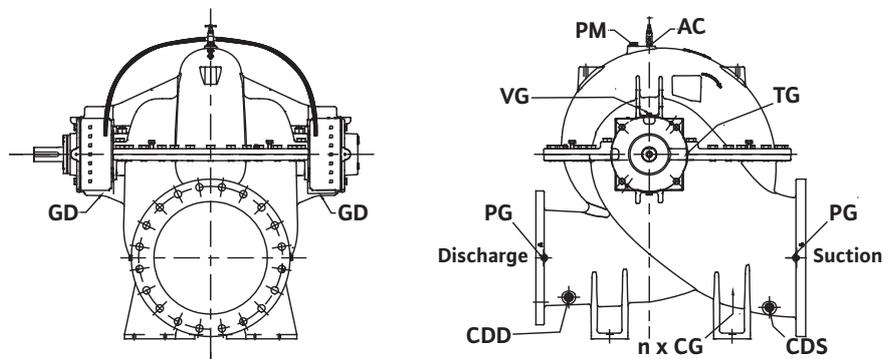


Fig. 1: Additional connections on the housing

| Connection Details | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| No. | Pump | CG | PG | PM | AC | CDS | CDD | GD | VG | TG |
| 1 | SCH 150-555 | 18 | 3/8 | 3/4 | – | 1/2 | 1/2 | 1/4 | M8 | M8 |
| 2 | SCH 150-230 | 26 | 3/8 | 1 | 3/8 | 3/4 | 3/4 | 3/4 | M8 | M8 |
| 3 | SSCH 200-320 | 24 | 3/8 | 3/4 | 3/8 | 3/4 | 3/4 | 3/4 | M8 | M8 |
| 4 | SCH 200-500 | 26 | 3/8 | 1 | 3/8 | 3/4 | 3/4 | 3/4 | M8 | M8 |
| 5 | SSCH 250-360 | 21 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 3/4 | M8 | M8 |
| 6 | SCH 250-380 | 28 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 1 | M8 | M8 |
| 7 | SCH 250-470 | 28 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 1 | M8 | M8 |
| 8 | SCH 300-430 | 28 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 1 | M8 | M8 |
| 9 | SSCH 350-500 | 28 | 3/8 | 1 | 3/8 | 3/4 | 3/4 | 1 | M8 | M8 |
| 10 | SSCH 400-490 | 32 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 3/4 | M8 | M8 |
| 11 | SSCH 400-550 | 32 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 3/4 | M8 | M8 |

CG: Compound Ground; **PG:** Pressure Gauge; **PM:** Priming; **AC:** Air Cock; **CDS:** Casing Drain (Suction);

CDD: Casing Drain (Delivery); **CD:** Casing Drain; **GD:** Gland Drain; **VG:** Vibration Gauge; **TG:** Temperature Gauge

Table 1: Connection Details

4.6 Rotating element

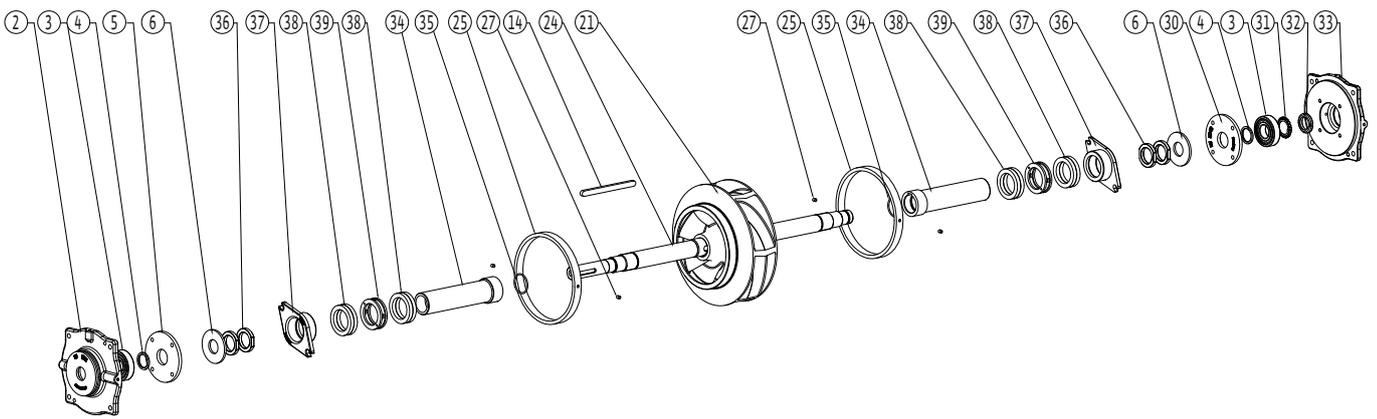


Fig. 2: Rotating element of gland pack version

| No. | Part description | No. | Part description | No. | Part description |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------|
| 2 | Bearing housing (Drive end) | 38 | Gland packing | 24 | Shaft |
| 3 | Bearing | 39 | Logging ring | 21 | Impeller |
| 4 | Supporting ring | 34 | Sleeve | 30 | Bearing cover (Non-Drive End) |
| 5 | Bearing cover (Drive end) | 35 | O-ring for sleeve | 31 | Lock washer |
| 6 | Water thrower | 25 | Wear ring | 32 | Lock nut |
| 36 | Sleeve nut | 27 | Dowel pin for wear ring | 33 | Bearing housing (Non-Drive End) |
| 37 | Gland cover | 14 | Impeller key | | |

Table 2: Rotating element of gland pack version

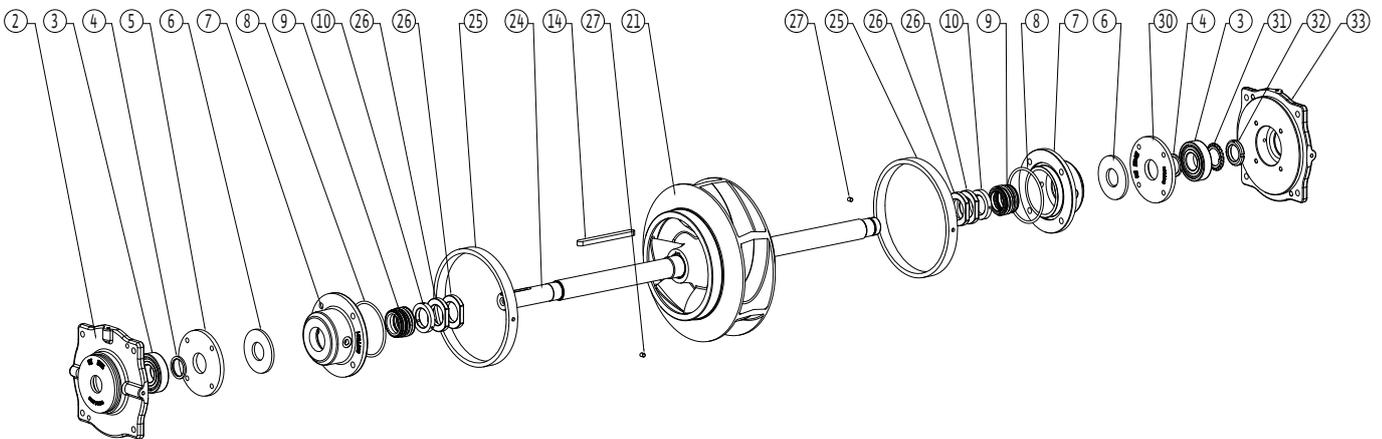


Fig. 3: Rotating element of mechanical seal version without sleeves

| No. | Part description | No. | Part description | No. | Part description |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------|
| 2 | Bearing housing (Drive end) | 9 | Logging ring | 21 | Impeller |
| 3 | Bearing | 10 | Abutment ring | 30 | Bearing cover (Non-Drive End) |
| 4 | Supporting ring | 26 | Impeller nut | 31 | Lock washer |
| 5 | Bearing cover (Drive end) | 25 | Wear ring | 32 | Lock nut |
| 6 | Water thrower | 24 | Shaft | 33 | Bearing housing (Non-Drive End) |
| 7 | Mechanical seal cover | 14 | Impeller key | | |
| 8 | O-ring | 27 | Dowel pin for wear ring | | |

Table 3: Rotating element of mechanical seal version without sleeves

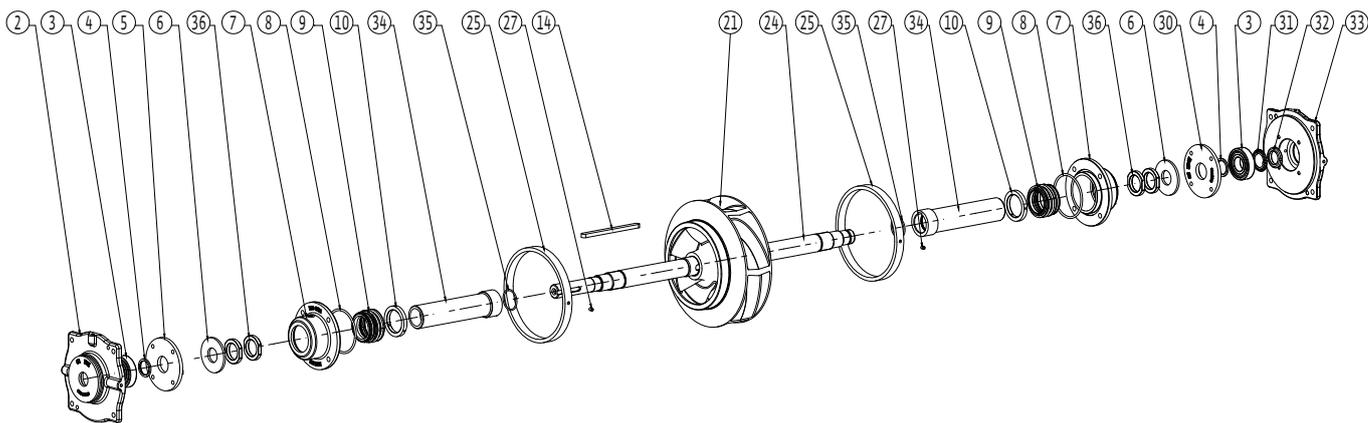


Fig. 4: Rotating element of mechanical seal version with sleeves

| No. | Part description | No. | Part description | No. | Part description |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------|
| 2 | Bearing housing (Drive end) | 8 | O-ring | 14 | Impeller key |
| 3 | Bearing | 9 | Logging ring | 21 | Impeller |
| 4 | Supporting ring | 10 | Abutment ring | 24 | Shaft |
| 5 | Bearing cover (Drive end) | 34 | Sleeve | 30 | Bearing cover (Non-Drive End) |
| 6 | Water thrower | 35 | O-ring for sleeve | 31 | Lock washer |
| 36 | Sleeve nut | 25 | Wear ring | 32 | Lock nut |
| 7 | Mechanical seal cover | 27 | Dowel pin for wear ring | 33 | Bearing housing (Non-Drive End) |

Table 4: Rotating element of mechanical seal version with sleeves

4.7 Scope of delivery

Complete unit

- Atmos TERA-SCH pump
- Base frame
- Coupling and coupling guard
- With or without electric motor
- Installation and operating instructions

Pump by itself:

- Atmos TERA-SCH pump
- Bearing bracket without base frame
- Installation and operating instructions

4.8 Accessories

Accessories have to be ordered separately. For a detailed list, consult the catalogue and spare parts documentation.

4.9 Anticipated noise levels

Pump unit with three-phase motor, 50 Hz without speed control

| Motor power P_N [kW] | Measuring surface sound-pressure level L_p , A [dB(A)] ¹⁾ | | |
|------------------------|--|-------------------|------------------|
| | 2-pole (2900 rpm) | 4-pole (1450 rpm) | 6-pole (980 rpm) |
| 0.75 | 62 | 47 | 48 |
| 1.1 | 62 | 52 | 48 |
| 1.5 | 65 | 52 | 47 |
| 2.2 | 65 | 56 | 51 |
| 3 | 70 | 56 | 55 |
| 4 | 67 | 59 | 55 |
| 5.5 | 70 | 59 | 55 |
| 7.5 | 70 | 59 | 59 |
| 9.2 | 70 | 59 | 59 |
| 11 | 70 | 64 | 59 |
| 15 | 70 | 64 | 59 |

| Motor power P_N [kW] | Measuring surface sound-pressure level L_p, A [dB(A)] ¹⁾ | | |
|------------------------|---|-----------------------|---------------------|
| | 2-pole (2900 rpm) | 4-pole (1450 rpm) | 6-pole (980 rpm) |
| 18.5 | 70 | 64 | 63 |
| 22 | 70 | 64 | 63 |
| 30 | 72 | 66 | 64 |
| 37 | 72 | 66 | 64 |
| 45 | 77 | 66 | 68 |
| 55 | 77 | 67 | 68 |
| 75 | 80 | 72 | 70 |
| 90 | 80 | 72 | 70 |
| 110 | 80 | 74 | 70 |
| 132 | 80 | 74 | 70 |
| 160 | 80 | 74 | 76 |
| 185 | 80 | 74 | 76 |
| 200 | 81 | 76 | 76 |
| 220 | 81 | 76 | 76 |
| 250 | 81 | 76 | 76 |
| 280 | 83 | 77 | 76 |
| 315 | 83 | 77 | 76 |
| 355 | 83 | 77 | 78 |
| 400 | 81 | 77 | 78 |
| 450 | 81 | 77 | 81 |
| 500 | 81 | 77 | 81 |
| 560 | 81 | 77 | 81 |
| 630 | 81 | 77 | 81 |
| 710 | - | 77 | 8/1 |
| 800 | - | 77 | 81 |
| 900 | - | 77 | 81 |
| 1000 | - | 77 | - |

¹⁾ Spatial mean value of sound-pressure levels within a cube-shaped measuring area at a distance of 1 m from the surface of the motor

Table 5: Anticipated noise levels for standard pump (50 Hz)

4.10 Permissible forces and torques on the pump flanges

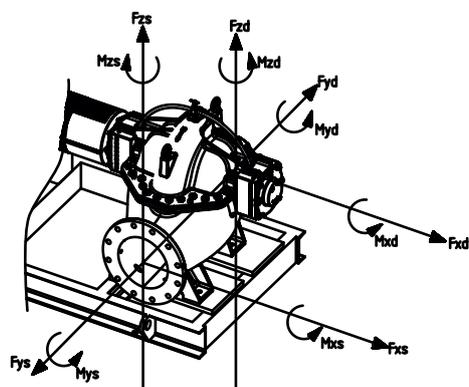


Fig. 5: Permissible forces and torques on the pump flanges – pump made of grey cast iron

| DN | Forces F [N] | | | | Torques M [Nm] | | | |
|--------------------|--------------|-------|-------|-------------------|----------------|-------|-------|--------------------|
| | F_x | F_y | F_z | Σ Forces F | M_x | M_y | M_z | Σ Torques M |
| Each nozzle | | | | | | | | |
| 100 | 1200 | 1340 | 1080 | 2100 | 525 | 375 | 435 | 780 |
| 125 | 1420 | 1580 | 1280 | 2480 | 630 | 450 | 570 | 915 |
| 150 | 1800 | 2000 | 1620 | 3140 | 750 | 525 | 615 | 1095 |
| 200 | 2400 | 2680 | 2160 | 4180 | 975 | 690 | 795 | 1440 |
| 250 | 2980 | 3340 | 2700 | 5220 | 1335 | 945 | 1095 | 1965 |
| 300 | 3580 | 4000 | 3220 | 6260 | 1815 | 1290 | 1485 | 2670 |
| 250 | 4180 | 4660 | 3760 | 7300 | 2325 | 1650 | 1905 | 3420 |
| 400 | 4780 | 5320 | 4300 | 8340 | 2910 | 2070 | 2385 | 4290 |
| 450 | 5380 | 5980 | 4840 | 9380 | 3585 | 2550 | 2940 | 5280 |

| DN | Forces F [N] | | | | Torques M [Nm] | | | |
|-----|----------------|----------------|----------------|------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| | F _x | F _y | F _z | Σ Forces F | M _x | M _y | M _z | Σ Torques M |
| 500 | 5980 | 6640 | 5380 | 10420 | 4335 | 3075 | 3540 | 6390 |
| 550 | 6580 | 7300 | 5920 | 11460 | 5130 | 3660 | 4215 | 7590 |
| 600 | 7180 | 7960 | 6460 | 12500 | 6060 | 4320 | 4980 | 8970 |

Values in acc. with ISO/DIN 5199 – class II (2002) – Appendix B, Family no. 1A.

Table 6: Permissible forces and torques on the pump flanges

If not all working loads reach the maximum permitted values, one of these loads may exceed the normal limit value. This is under the condition that the following additional conditions are fulfilled:

- All force and torque components are limited to 1.4 times the maximum permitted value.
- The forces and torques acting on each flange meet the requirements of the compensation equation.

$$\left(\frac{\sum |F|_{\text{effective}}}{\sum |F|_{\text{max. permitted}}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |M|_{\text{effective}}}{\sum |M|_{\text{max. permitted}}} \right)^2 \leq 2$$

Fig. 6: Compensation equation

Σ F_{effective} and Σ M_{effective} are the arithmetic sums of the effective values of both pump flanges (inlet and outlet). Σ F_{max. permitted} and Σ M_{max. permitted} are the arithmetic sums of the maximum permitted values of both pump flanges (inlet and outlet). The algebraic signs of Σ F and Σ M are not taken into consideration in the compensation equation.

5 Transport and storage

5.1 Delivery

The pump is secured to a pallet ex works and is protected against dirt and moisture.

Check the shipment immediately on receipt for defects (damage, completeness). Defects must be noted on the freight documentation. Any defects must be notified to the transport company or the manufacturer immediately on the day of receipt of shipment. Subsequently notified defects can no longer be asserted.

5.2 Transport



DANGER

Risk of fatal injury due to suspended loads!

Never allow anyone to stand under suspended loads! Danger of (serious) injuries caused by falling parts. Loads may not be carried over work places where people are present!

The safety zone must be marked so that there is no danger when the load (or part of it) slips away or if the lifting device snaps or is ripped off.

Loads must never be suspended for longer than necessary.

Accelerations and braking during the lifting operation must be performed in a way that rules out any danger to people.



WARNING

Hand and foot injuries due to lack of protective equipment!

Danger of (serious) injuries during work. Wear the following protective equipment:

- Safety shoes
- Safety gloves for protection against cuts
- Sealed safety goggles
- Safety helmet must be worn if lifting equipment is used!

**NOTICE****Use only properly functioning lifting equipment!**

Use only properly functioning lifting equipment to lift and lower the pump. Ensure that the pump does not become jammed during lifting and lowering. Do **not** exceed the maximum bearing capacity of the lifting equipment! Check that lifting equipment is functioning properly before use!

CAUTION

Property damage due to incorrect transport

To ensure proper alignment, all equipment is pre-assembled. If dropped or if improperly handled, there is a risk of misalignment or deficient performance due to deformations. The pipes and valves will not withstand loads and should not be used to secure loads in transit.

- Only use permitted lifting gear for transport. Ensure the stability of the load since, with this particular pump design, the centre of gravity is shifted to the top (top-heavy).
- **Never** attach lifting gear to shafts in order to lift the unit.
- Do **not** use the transport lugs on the pump or motor to lift the entire unit. They are only meant for transporting the individual components during installation or dismantling.

Only remove the outer packaging at the place of utilisation to ensure that the pump is not damaged during transport.

CAUTION**Risk of damage due to incorrect packaging.**

If the pump is transported again at a later date, it must be packaged so that it cannot be damaged during transport. Use the original packaging for this, or choose equivalent packaging.

5.2.1 Attaching the pump

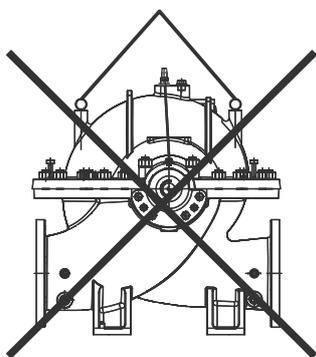


Fig. 7: Do not lift at housing eye bolts

CAUTION**Incorrect lifting can damage the pump! Risk of falling!**

Never lift the pump with slings engaged below the bearing housing. The eye bolts on the pump top housing are only for lifting top housing during maintenance. Do not lift complete pump with the eye bolts. Safe working load of wire ropes reduces with increase in included angle. Never put down or pick up the product when it is not secured.

- Comply with applicable national safety regulations.
- Use legally specified and approved lifting gear.
- Select the lifting gear based on the prevailing conditions (weather, attachment point, load ...).
- Never feed the lifting gear over or through transport lugs without protection.
- Never feed the lifting gear over sharp edges without protection.
- Use lifting equipment with sufficient bearing capacity.
- The stability of the lifting equipment must be ensured during operation.
- To lift the bare shaft pump, pass the lifting slings beneath the hydraulic housing at suction and discharge flanges (see lifting drawing).
- If chains are used, they must be secured against slipping along with protective cover to prevent damage to the product, paint and/or injury to personnel!
- When using hoisting gears, ensure that a second person is present to coordinate the procedure if necessary. For example, if the operator's field of vision is blocked.
- When lifting, make sure that the load limit of the lifting gear is reduced when pulling at an angle. The safety and efficiency of the lifting gear is best guaranteed when all

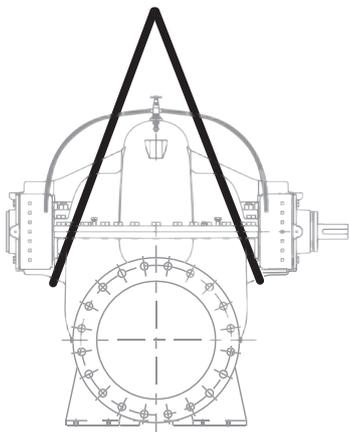


Fig. 8: Attaching the pump

5.2.2 Attaching the unit

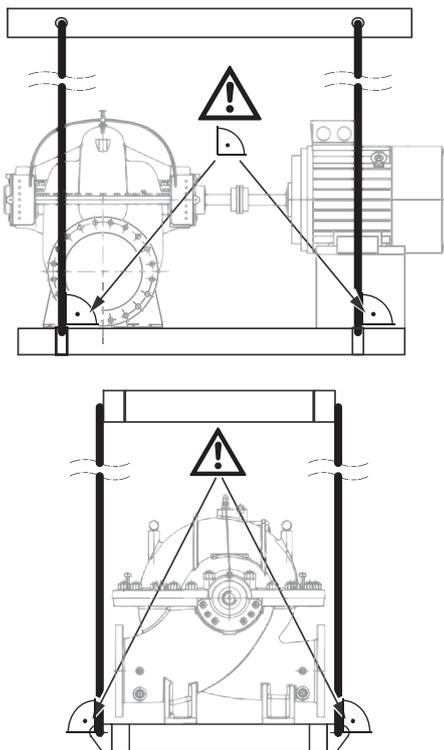


Fig. 9: Attaching the unit

5.3 Storage

load-bearing elements are loaded vertically. If necessary, use a lifting arm, to which the lifting gear can be vertically attached.

- **Ensure that the load is lifted vertically!**
- **Prevent the suspended load from swinging!**

- Comply with applicable national safety regulations.
- Use legally specified and approved lifting gear.
- Select the lifting gear based on the prevailing conditions (weather, attachment point, load ...).
- Only attach the lifting gear to the attachment point. Fix in place with a shackle.
- Never feed the lifting gear over or through transport lugs without protection.
- Never feed the lifting gear over sharp edges without protection.
- Use lifting equipment with sufficient bearing capacity.
- The stability of the lifting equipment must be ensured during operation.
- When using hoisting gears, ensure that a second person is present to coordinate the procedure if necessary. For example, if the operator's field of vision is blocked.
- The safety and efficiency of the lifting gear is best guaranteed when all load-bearing elements are loaded vertically. If necessary, use a lifting arm, to which the lifting gear can be vertically attached.
- **Ensure that the load is lifted vertically!**
- **Prevent the suspended load from swinging!**



NOTICE

Improper storage can lead to damage to the equipment.

Damage caused by improper storage is not covered by the guarantee or warranty.

- Requirements at the storage location:
 - dry
 - clean
 - well-ventilated
 - free from vibrations
 - free from humidity
 - free from rapid or extreme changes in temperature
- Store the product somewhere safe against mechanical damage.
- Protect the bearings and couplings from sand, gravel and other foreign objects.
- Lubricate the unit to prevent rust and bearing seizing.
- Manually rotate the drive shaft several times once a week.

Storage for more than three months

Additional precautionary measures:

- All rotating parts must be coated with a suitable protective medium to protect them from rust.
- If the pump is to be stored for more than a year, consult the manufacturer.

6 Installation and electrical connection

6.1 Personnel qualifications

- Electrical work: A qualified electrician must carry out the electrical work.

6.2 Operator responsibilities

- Observe locally applicable accident prevention and safety regulations of professional and trade associations.
- Observe all regulations for working with heavy loads and under suspended loads.
- Provide protective equipment and ensure that the protective equipment is worn by personnel.
- Avoid pressure surges!
Pressure surges can occur in long pressure pipes. These pressure surges can lead to the destruction of the pump!
- Structural components and foundations must be of sufficient stability in order to allow the device to be fixed in a secure and functional manner. The operator is responsible for the provision and suitability of the building/foundation!
- Check that the available consulting documents (installation plans, design of the operating space, inflow conditions) are complete and correct.

6.3 Preparing the installation



WARNING

Risk of personal injury and property damage due to improper handling!

- Never set up the pump unit on unfortified surfaces or surfaces that cannot bear loads.
- The pump should only be installed after completion of all welding and soldering work.
- Flush the pipe system if required. Dirt can cause the pump to fail.

- The pumps (in the standard version) must be protected from the weather and installed in a frost/dust-free, well-ventilated environment that is not potentially explosive.
- Mount the pump in a readily accessible place. This makes it easier to complete inspections, maintenance (e.g. mechanical seal change) or replacement in the future.
- A travelling crane or a device for attaching hoisting gear should be installed above the set-up site of large pumps.

6.4 Setting up the pump by itself (variant B, Wilo variant key)

When installing a pump by itself, the required coupling guard and base frame of the pump manufacturer should be used. In any case, all components must meet the CE regulations. The coupling guard must be compatible with EN 953.

6.4.1 Selecting the motor

Select a motor with sufficient power.

| Shaft power | < 4 kW | 4 kW < P ₂ < 10 kW | 10 kW < P ₂ < 40 kW | 40 kW < P ₂ |
|--|--------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Required additional power to determine motor rating value P ₂ | 25 % | 20 % | 15 % | 10 % |

Table 7: Motor/shaft power

Example:

- Duty point water: Q = 100 m³/h; H = 35 m
- Efficiency: 78 %
- Hydraulic power: 12.5 kW

The required motor power for this duty point lies at $12.5 \text{ kW} \times 1.15 = 14.3 \text{ kW}$. A motor rated with a P_2 of 15 kW would be the correct choice.

Wilo recommends using a B3 motor (IM1001) with base installation, which is compatible with IEC34-1.

6.4.2 Selecting the coupling

- To establish the connection between the pump with bearing bracket and motor, use a flexible coupling.
- Select the coupling size according to the recommendations of the coupling manufacturer.
- Follow the instructions of the coupling manufacturer.
- After installation on the base and connecting the pipes, check the coupling alignment and correct it if necessary. The procedure is described in the chapter "Coupling alignment".
- After reaching the operating temperature, the coupling alignment must be checked again.
- Avoid accidental contact during operation. The coupling must be protected in accordance with EN 953.

6.5 Installing the pump unit on a base

CAUTION

Danger of property and material damage!

A missing foundation or incorrect installation of the unit on the base can lead to a malfunction of the pump. Incorrect installation is not covered by the warranty.

- Only have the pump unit installed by qualified personnel.
- A professional from the concrete sector must be hired for all base work.

6.5.1 Base

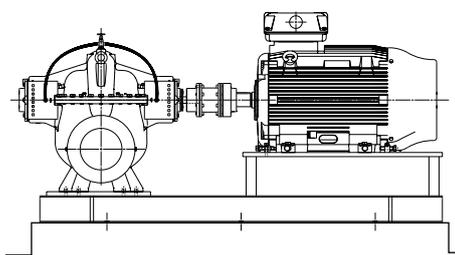


Fig. 10: Installing the unit on a base

The base must be able to support the unit installed on the base frame indefinitely. The base must be level to ensure there is no tension on the base frame or unit. Wilo recommends using premium, non-shrink concrete of an adequate thickness for manufacturing. This would prevent vibrations from being transmitted.

The base must be able to accommodate the forces, vibrations and impact that occur.

Guidance values for dimensioning the base:

- Approx. 1.5 to 2 x heavier than the unit.
- The width and length should each be about 200 mm greater than the base frame.

The base frame must not be strained or pulled down on the surface of the base. It must be supported so that the original alignment is not changed.

Prepare drilled holes for the anchor bolts. Position pipe sleeves vertically in the base at the corresponding points. Diameter of the pipe sleeves: Around $2\frac{1}{2}$ x the diameter of the screws. This allows the screws to be moved in order to achieve their final positions.

Wilo recommends initially pouring the base up to about 25 mm below the planned height. The surface of the concrete base must be well contoured before curing. Remove the pipe sleeves after the concrete cures.

When the base frame is poured out, insert steel rods vertically into the base at regular intervals. The required number of steel rods is dependent on the size of the base frame. The rods must project into the base frame by up to $\frac{2}{3}$.

6.5.2 Preparing the base frame for anchoring

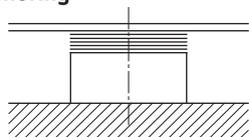


Fig. 11: Shims on the base surface

- Thoroughly clean the base surface.
- Place shims (approx. 20 – 25 mm thick) on every screw hole on the base surface. Alternatively, levelling screws can also be used.
- For a length spacing of the fixation bores ≥ 800 mm, shims should be additionally placed in the middle of the base frame.
- Apply the base frame and level in both directions with additional shims.
- Align the unit when installing on the base using a spirit level (at the shaft/pressure port).
The base frame must be horizontal; tolerance: 0.5 mm per metre.
- Fit anchor bolts in the provided drilled holes.

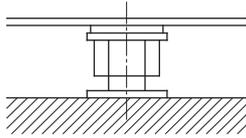


Fig. 12: Levelling screws on the base surface



NOTICE

The anchor bolts must fit in the fastening bores of the base frame.

They must meet the relevant standards and be sufficiently long, so that a firm fit in the base is guaranteed.

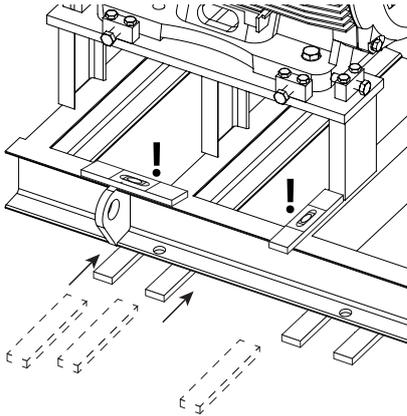


Fig. 13: Levelling and aligning the base frame

- Pour in anchor bolts with concrete. After the concrete has set, tighten the anchor bolts evenly and firmly.
- Align the unit so that the pipes can be connected to the pump stress-free.

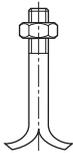


Fig. 14: Anchor bolt

6.5.3 Pouring out the base frame

The base frame can be poured out after fixing. The process of pouring out reduces vibrations to a minimum.

- Wet the base surface before pouring out the concrete.
- Use a suitable, non-shrink mortar for pouring out.
- Pour the mortar through the openings in the base frame. Be sure to avoid hollow spaces.
- Plank the base and base frame.
- After curing, check the anchor bolts for a tight fit.
- Coat the unprotected surfaces of the base to protect from moisture.

6.6 Pipework

The pipe connections of the pump are fitted with dust caps so that no foreign objects can penetrate during transport and installation.

- These caps must be removed before connecting pipes.

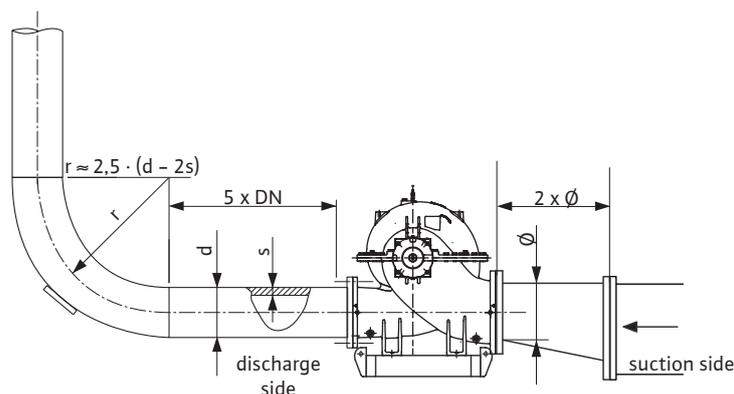


Fig. 15: Connecting the pump without tension, settling section upstream and downstream of the pump

CAUTION

Improper pipework/installation can lead to property damage! Welding beads, cinder and other contaminants can damage the pump!

- The pipes must be sufficiently dimensioned, taking the pump inlet pressure into account.
- Connect the pump and pipes using suitable gaskets. Take the pressure, temperature and fluid into account. Check the gaskets for proper fitting.
- The pipes must not transfer any forces to the pump. Brace the pipes directly before the pump and connect them without tension.
- Observe the permissible forces and torques on the pump connecting pieces!
- The expansion of the pipes in the event of a temperature rise is to be compensated by suitable means.
- Avoid air pockets in piping by means of appropriate installations.



NOTICE

Simplify subsequent work on the unit!

- To ensure the entire unit does not have to be emptied, install a non-return valve and shut-off devices before and after the pump.



NOTICE

Avoid flow cavitation!

- A settling section must be provided upstream and downstream of the pump in the form of a straight pipe. The length of the settling section must be at least 5 times the nominal diameter of the pump flange.



NOTICE

It is recommended that a strainer is installed in front of the suction pipe with a filter surface of at least 3 times the pipe cross section (approximately 100 meshes per cm²). The strainer must be far enough from the bottom to avoid excessive inlet losses, which could impair pumping performance. It is advisable to check that there is no leakage.

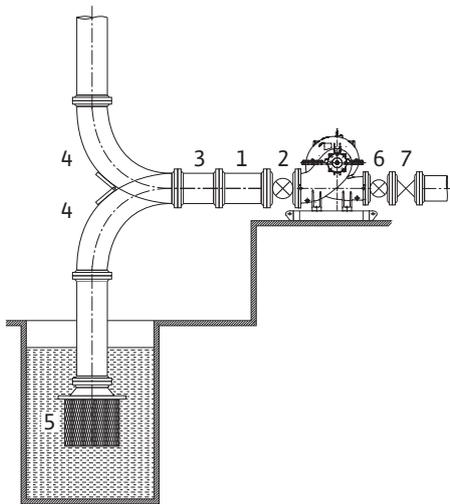


Fig. 16: Basic layout of a pump installation

6.7 Aligning the unit

| | | | |
|---|---|---|-----------------|
| 1 | Eccentric reducer (suction) or concentric reducer (discharge) | 2 | Isolating valve |
| 3 | Suction line | 4 | Bend |
| 5 | Foot valve with strainer | 6 | Isolating valve |
| 7 | Regulating valve | | |

- The pipes and pump must be free of mechanical stress when installed.
- The pipes must be fixed in such a way that the pump does not have to support the weight of the pipes.
- Clean, flush and purge the unit before connecting the pipes.
- Remove the covers from the suction and discharge ports.
- If required, install a dirt filter upstream of the pump in the pipe on the suction side.
- Then connect the pipes to the pump connecting pieces.

For further examples of installation layouts and for proper as well as inappropriate installations, see Appendix!

CAUTION

Incorrect alignment can result in property damage!

The transport and installation of the pump can affect the alignment. The motor must be aligned to the pump (not vice versa).

- Check the alignment before the first start.

CAUTION

Changes to the alignment during operation can result in property damage.

The pump and motor are usually aligned at ambient temperature. Thermal expansion at operating temperature can change the alignment, particularly in the case of very hot fluids.

Adjustment may be required if the pump is required to pump very hot fluids:

- Allow the pump to run at the actual operating temperature.
- Switch off the pump then immediately check the alignment.

Precondition for reliable, smooth and efficient operation of a pump unit is proper alignment of the pump and the drive shaft.

Misalignments can be the cause of:

- excessive noise development during pump operation
- vibrations
- premature wear
- excessive coupling wear

6.7.1 Coupling alignment

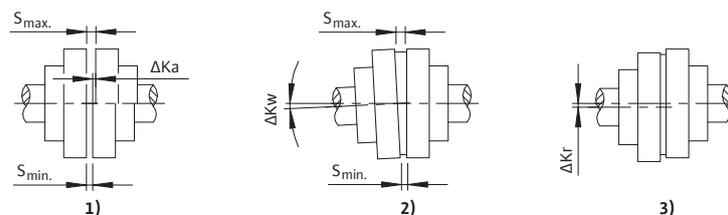


Fig. 17: Coupling alignment without spacer

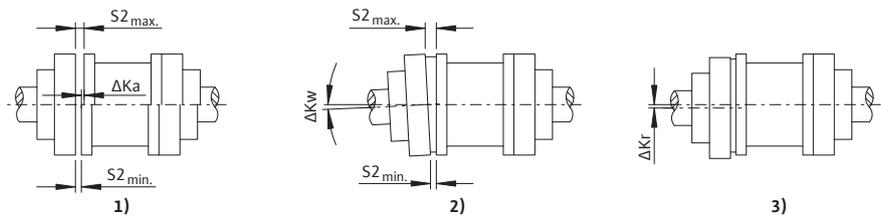


Fig. 18: Coupling alignment with spacer

1. Axial displacement (ΔKa)

→ Adjust the gap ΔKa within the permissible range of deviation.
Permissible deviations for dimensions S and S2, see table “Permissible gaps S and S2”

2. Angular displacement (ΔKw)

The angular displacement ΔKw can be measured as the difference between the gaps:
 $\Delta S = S_{max} - S_{min}$ and/or $\Delta S2 = S2_{max} - S2_{min}$.

The following condition must be met:
 ΔS and/or $\Delta S2 \leq \Delta S_{perm.}$ (perm. = permissible; $\Delta S_{perm.}$ is dependent on the speed)

If required, the permissible angular displacement ΔKw can be calculated as follows:

$\Delta KW_{perm.}$ in RAD = $\Delta S_{perm.} / DA$
 $\Delta KW_{perm.}$ in GRD = $(\Delta S_{perm.} / DA) \times (180/\pi)$
 (with $\Delta S_{perm.}$ in mm, DA in mm)

3. Radial displacement (ΔKr)

The permissible radial displacement $\Delta Kr_{perm.}$ can be taken from the table “Maximum permissible shaft displacement”. Radial displacement is dependent on the speed. The numerical values in the table and their interim values can be calculated as follows:

$\Delta Kr_{perm.} = \Delta S_{perm.} = (0.1 + DA/1000) \times 40/\sqrt{n}$
 (with speed n in rpm, DA in mm, radial displacement $\Delta Kr_{perm.}$ in mm)

| Coupling size | DA [mm] | S [mm] | S2 [mm] |
|---------------|---------|---------|---------|
| 68 | 68 | 2 ... 4 | 5 |
| 80 | 80 | 2 ... 4 | 5 |
| 95 | 95 | 2 ... 4 | 5 |
| 110 | 110 | 2 ... 4 | 5 |
| 125 | 125 | 2 ... 4 | 5 |
| 140 | 140 | 2 ... 4 | 5 |
| 160 | 160 | 2 ... 6 | 6 |
| 180 | 180 | 2 ... 6 | 6 |
| 200 | 200 | 2 ... 6 | 6 |

(“S” for couplings with a spacer and “S2” for couplings with a spacer)

Table 8: Permissible gaps S and S2

| Coupling size | $\Delta S_{perm.}$ and $\Delta Kr_{perm.}$ [mm]; speed dependent | | | |
|---------------|--|----------|----------|----------|
| | 1500 rpm | 1800 rpm | 3000 rpm | 3600 rpm |
| 68 | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 0.15 |
| 80 | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 0.15 |
| 95 | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 0.15 |
| 110 | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 0.15 |
| 125 | 0.25 | 0.20 | 0.15 | 0.15 |
| 140 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.15 |
| 160 | 0.30 | 0.25 | 0.20 | 0.20 |
| 180 | 0.30 | 0.25 | 0.20 | 0.20 |
| 200 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.20 |

Permissible shaft displacement $\Delta S_{perm.}$ and $\Delta Kr_{perm.}$ in mm (during operation, rounded)

Table 9: Maximum permissible shaft displacement $\Delta S_{perm.}$ and $\Delta Kr_{perm.}$

Checking the axial alignment



NOTICE

The axial deviation of the two coupling halves must not exceed the maximum values found in table “Permissible gaps S and S2”. This requirement applies to every operating status – including operating temperature and inlet pressure.

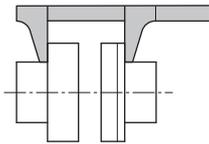


Fig. 19: Checking the axial alignment with a calliper gauge

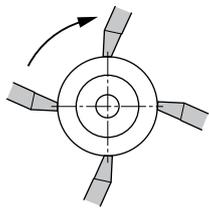


Fig. 20: Checking the axial alignment with a calliper gauge – circumferential check

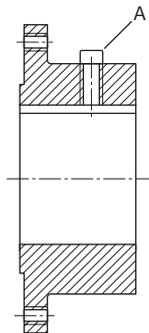


Fig. 21: Adjusting screw A for axial safeguard

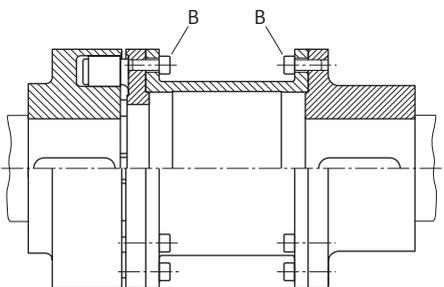


Fig. 22: Fastening screws B of coupling halves

Using a calliper gauge, circumferentially check the distance between the two coupling halves.

- Connect the coupling halves once correctly aligned.
The tightening torques for the coupling are listed in the table “Tightening torques for adjusting screws and coupling halves”.
- Install the coupling guard.

| Coupling parameter d [mm] | Tightening torque for adjusting screw A [Nm] | Tightening torque for adjusting screw B [Nm] |
|---------------------------|--|--|
| 80, 88, 95, 103 | 4 | 13 |
| 110, 118 | 4 | 14 |
| 125, 135 | 8 | 17.5 |
| 140, 152 | 8 | 29 |
| 160, 172 | 15 | 35 |
| 180, 194 | 25 | 44 |
| 200, 218 | 25 | 67.5 |
| 225, 245 | 25 | 86 |
| 250, 272 | 70 | 145 |
| 280, 305 | 70 | 185 |
| 315, 340 | 70 | 200 |
| 350, 380 | 130 | 260 |
| 400, 430 | 130 | 340 |
| 440, 472 | 230 | 410 |

Table 10: Tightening torques for adjusting screws and coupling halves

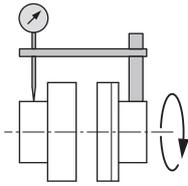


Fig. 23: Checking the radial alignment with a comparator

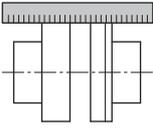


Fig. 24: Checking the radial alignment with a ruler

Checking the radial alignment

- Firmly clamp a dial gauge to one of the couplings or to the shaft. The piston of the dial gauge must lie against the crown of the other half-coupling.
- Set the dial gauge to zero.
- Turn the coupling and write down the measuring result after every quarter turn.
- Alternatively, the radial coupling alignment can also be checked with a ruler.



NOTICE

The radial deviation of the two coupling halves must not exceed the maximum values found in table “Maximum permissible shaft displacement $\Delta S_{perm.}$ and $\Delta Kr_{perm.}$ ”. This requirement applies to every operating status – including operating temperature and inlet pressure.

6.7.2 Alignment of the pump unit

Any deviations in the measuring results indicate a misalignment. In this case, the unit must be realigned to the motor.

- Loosen the hexagon head screws and the counter nuts on the motor.
- Place shims under the motor feet until the height difference is compensated.
- Pay attention to the axial alignment of the coupling.
- Tighten the hexagon head screws again.

→ Finally, check the function of the coupling and shaft. The coupling and shaft must be easy to turn by hand.

→ After correct alignment, mount the coupling guard.

The tightening torques for the pump and motor on the base frame are listed in the table “Tightening torques for pump and motor”.

| Screw: | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tightening torque [Nm] | 10 | 25 | 35 | 60 | 100 | 170 | 350 |

Table 11: Tightening torques for pump and motor

6.8 Electrical connection



DANGER

Risk of fatal injury due to electrical current!

Improper conduct when carrying out electrical work can lead to death due to electric shock!

- Only use an electrical installer approved by the local electricity supplier to make the connection.
- Observe the locally applicable regulations.
- Before beginning work on the product, make sure that the pump and drive are electrically isolated.
- Make sure that no one can turn on the power supply again before work is completed.
- Make sure that all energy sources can be isolated and locked. If the pump was switched off by a protective device, it must be secured against switching back on again until the error has been remedied.
- Electrical machines must always be earthed. Earthing must be appropriate for the motor and meet the relevant standards and regulations. Earth terminals and fixation elements must be dimensioned appropriately.
- Connection cables must **never** touch the piping, pump or motor housing.
- If it is possible for persons to come into contact with the pump or the pumped fluid, the earthed connection must also be fitted with a residual current circuit breaker.
- Observe the manufacturer's installation and operating instructions for the motor and accessories!
- During installation and connection work, observe the circuit diagram in the terminal box!

CAUTION

Risk of property damage caused by improper electrical connection!

An inadequate mains design can lead to system failures and cable fires due to mains overload! If the wrong voltage is applied, the pump can be damaged!

- Ensure that the current type and voltage of the mains connection correspond to the specifications on the motor rating plate.



NOTICE

Three-phase motors are equipped with a thermistor depending on the manufacturer.

- Observe the wiring information in the terminal box.
- Observe the documentation from the manufacturer.

- Establish an electrical connection via a stationary mains connection cable.
- In order to ensure drip protection and strain relief on the cable connections, only cables with a suitable outer diameter may be used and the cable feedthroughs must be firmly screwed.
Cables must be bent off to form outlet loops near screwed connections to avoid the accumulation of drip water.
- Unused cable feedthroughs should be sealed with the sealing plates provided, and screwed tight.
- Reinstall any uninstalled safety devices, such as terminal box covers!
- **Check the direction of rotation of the motor while commissioning!**

6.8.1 Fuse on mains side

Circuit breaker

The size and switching characteristics of the circuit breakers must conform to the rated current of the connected product. Observe local regulations.

Residual-current device (RCD)

- Install a residual-current device (RCD) in accordance with the regulations of the local energy supply company.
- If people can come into contact with the device and conductive fluids, install a residual-current device (RCD).

6.9 Protective devices



WARNING

Risk of burns from hot surfaces!

The spiral housing and the discharge cover assume the temperature of the fluid during operation. It may cause burns.

- Depending on the application, insulate the spiral housing.
- Provide corresponding guards.
- **Allow the pump to cool down at ambient temperature after switching it off!**
- Observe local regulations.

CAUTION

Risk of property damage due to incorrect insulation!

The discharge cover and the bearing bracket must not be insulated.

7 Commissioning



WARNING

Risk of injury due to missing protective equipment!

(Serious) injuries can occur due to missing protective equipment.

- Do not remove the unit casings of moving parts (such as that of the coupling) during machine operation.
- Always wear protective clothing, protective gloves and protective goggles when working.
- Do not remove or disable the safety devices on the pump and motor.
- An authorised technician must check the functionality of the safety devices on the pump and motor prior to commissioning.

CAUTION

Risk of property damage due to improper operation!

Operating outside of the duty point can impair the pump efficiency or damage the pump. Operating with the shut-off device closed for more than 5 minutes is not recommended and generally dangerous in the case of hot fluids.

- The pump must not be operated outside of the specified operating range.
- Do not operate the pump with the shut-off devices closed.
- Make sure that the NPSH-A value is always higher than the NPSH-R value.

CAUTION**Risk of property damage due to condensation formation!**

When using the pump in air-conditioning or cooling applications, condensate can form, which could damage the motor.

- Open the condensate drainage holes in the motor housing at regular intervals and drain the condensate.

7.1 Personnel qualifications

- Electrical work: A qualified electrician must carry out the electrical work.
- Operation/control: Operating personnel must be instructed in the functioning of the complete system.

7.2 Filling and venting**NOTICE**

The standard version of the Atmos TERA-SCH pump has an air vent valve on the top of the casing, next to the air cock. The suction line and pump are vented via a suitable venting device on the pressure flange of the pump. An optional air vent valve is available.

**WARNING****Risk of personal injury and property damage due to extremely hot or extremely cold pressurised fluid!**

Depending on the temperature of the fluid, when the venting screw is opened completely, extremely hot or extremely cold fluid in liquid or vapour form may escape or shoot out at high pressure. Fluid may shoot out at high pressure depending on the system pressure.

- Make sure the venting screw is in a suitable, secure position.
- Always exercise caution when opening the venting screw.

Procedure for venting systems where the fluid level lies above the suction port of the pump:

- Open the isolating valve on the pressure side of the pump.
- Slowly open the isolating valve on the suction side of the pump.
- To vent, open the air cock on the top of the pump.
- Close the air cock as soon as fluid escapes at the top of the housing.

Procedure for filling/venting systems with a non-return valve, where the fluid level lies below the suction port of the pump:

- Close the isolating valve on the pressure side of the pump.
- Open the the isolating valve on the suction side of the pump..
- Fill fluid in via a funnel until the suction line and the pump are completely filled.
- Vent the pump opening the venting cock on the top of the pump.
- Close the air cock as soon as fluid escapes at the top of the casing.

7.3 Checking the direction of rotation**CAUTION****Risk of property damage!**

Danger of damage to the pump parts that rely on the fluid supply for lubrication.

- Before checking the direction of rotation and commissioning, the pump must be filled with fluid and vented.
- Do not operate the pump with the isolating valves closed.

The motor can be placed on the right or left side of the pump. **The check of the rotation direction of the motor is a mandatory step in the commissioning procedure of the pump set!** An arrow on top part of the pump housing indicates the correct direction of rotation.

- Remove coupling guard.
- To check the direction of rotation, disengage the pump from the coupling.
- Switch the motor on **briefly**. The direction of rotation of the motor must correspond to the direction of rotation arrow on the pump.
- If the direction of rotation is wrong, change the electrical connection of the motor.
- Connect the pump to the motor after ensuring the correct direction of rotation.
- Check the alignment of the coupling and realign it if necessary.
- Reinstall the coupling guard.

7.4 Switching on the pump

CAUTION

Risk of property damage!

- Do not operate the pump with the shut-off devices closed.
 - Only operate the pump within the permissible operating range.
-

Once all preparatory work has been properly completed and all necessary precautionary measures have been taken, the pump is ready to start.

Before starting up the pump, check whether:

- Filling and ventilation lines are closed.
- The bearings are filled with the right amount of lubricant of the right type (if applicable).
- The motor is turning in the right direction.
- The coupling guard is attached correctly and is screwed tightly.
- Pressure gauges with a suitable measurement range are installed on the suction and pressure side of the pump. Do not install the pressure gauges on the bends in the piping. The kinetic energy of the fluid can affect the measured values at these points.
- All blind flanges are removed.
- The shut-off device on the suction side of the pump is completely opened.
- The shut-off device in the pressure pipe of the pump is completely closed or only slightly opened.



WARNING

Risk of injury due to high system pressure!

The power and status of the installed centrifugal pumps must be constantly monitored.

- Do **not** connect pressure gauges to a pressurised pump.
 - Install pressure gauges on the suction and pressure side.
-



NOTICE

It is recommended to attach a flow meter to determine the exact pump delivery rate.

CAUTION

Risk of property damage due to motor overload!

- To start up the pump, use the soft start, star-delta connection or speed control.
-

- Switch on the pump.
- After reaching the speed, slowly open the shut-off device in the pressure pipe and regulate the pump to the duty point.
- While the pump is starting, vent completely via the venting screw.

CAUTION**Risk of property damage!**

If abnormal noises, vibrations, temperatures or leaks occur when starting up:

- Switch the pump off immediately and remedy the cause.

7.5 Switching frequency

CAUTION**Risk of property damage!**

The pump or motors may be damaged by incorrect switching.

- Only switch on the pump again when the motor is at a complete standstill.

A maximum of 6 connections per hour are permitted in accordance with IEC 60034-1. It is recommended that repeated activations occur at regular intervals.

8 Shutdown

8.1 Switching off the pump and temporary shutdown

CAUTION**Risk of property damage due to overheating!**

Hot fluids can damage the pump seals when the pump is at a standstill.

After deactivating the heat source:

- Allow the pump to run until the fluid temperature has dropped to an appropriate level.

CAUTION**Risk of property damage due to frost!**

If there is a danger of frost:

- Drain the pump completely to avoid damage.

- **Close** the shut-off device in the pressure pipe. If a non-return valve is installed in the pressure pipe, and there is counter pressure, the shut-off device can remain open.
- Do **not** close the shut-off device in the suction line.
- Switch off the motor.
- If there is no danger of frost, make sure the fluid level is sufficient.
- Operate the pump every month for 5 minutes. Doing this prevents deposits from occurring in the pump compartment.

8.2 Shutdown and storage

**WARNING****Risk of injury and damage to property!**

- Dispose of the pump contents and rinsing fluid by taking the legal regulations into account.
- Always wear protective clothing, protective gloves and protective goggles when working.

- Clean the pump thoroughly prior to storage!
- Drain the pump completely and rinse thoroughly.
- The remaining fluid and rinsing fluid should be drained, collected and disposed of via the drain plug. Observe local regulations along with the notes under "Disposal"!

- Spray the interior of the pump with a preservative through the suction and discharge ports.
- Close the suction and discharge ports with caps.
- Grease or oil the blank components. For this, use silicone-free grease or oil. Observe the manufacturer's instructions for preservatives.

9 Maintenance/repair

It is recommended to have the pump serviced and checked by the Wilo customer service.

Maintenance and repair work require the pump be partially or completely dismantled. The pump housing can remain installed in the piping.



DANGER

Risk of fatal injury due to electrical current!

Improper conduct when carrying out electrical work can lead to death due to electric shock!

- Any work on electrical devices may only be carried out by a qualified electrician.
- Before all work on the unit, deactivate the power supply and guard against accidental switch-on.
- Any damage to the pump connection cable should only ever be rectified by a qualified electrician.
- Observe the installation and operating instructions for the pump, motor and other accessories.
- Reinstall any uninstalled safety devices, such as terminal box covers, once the work is complete.



WARNING

Sharp edges on the impeller!

Sharp edges can form on the impeller. There is danger of limbs being severed! Protective gloves must be worn to protect against cuts.

9.1 Personnel qualifications

- Electrical work: A qualified electrician must carry out the electrical work.
- Maintenance tasks: The technician must be familiar with the use of operating fluids and their disposal. In addition, the technician must have basic knowledge of mechanical engineering.

9.2 Operation monitoring

CAUTION

Risk of property damage!

Improper operation can damage the pump or motor. Operating with the shut-off device closed for more than 5 minutes is not recommended and generally dangerous in the case of hot fluids.

- Never allow the pump to run without fluid.
 - Do not operate the pump with the shut-off device in the suction line closed.
 - Do not operate the pump for a longer period of time with the shut-off device in the pressure pipe closed. This can cause the fluid to overheat.
-

The pump must run quietly and vibration-free at all times.

The rolling bearings must run quietly and vibration-free at all times.

Increased current consumption with unchanged operating conditions is a sign of bearing damage. The bearing temperature may be up to 50°C above the ambient temperature, but never rise above 80°C.

- Check the static gaskets and the shaft seal regularly for leakages.
- For pumps with mechanical seals, there is little to no visible leakage during operation. If a gasket is leaking significantly, this is a sign that the gasket surfaces are

worn. The gasket must be replaced. The service life of a mechanical seal greatly depends on the operating conditions (temperature, pressure, fluid properties).

- Wilo recommends checking the flexible coupling elements regularly and replacing them at the first sign of wear.
- Wilo recommends briefly putting the standby pumps into operation at least once a week to ensure they are always ready for operation.

9.3 Maintenance tasks

Atmos TERA-SCH pumps require little routine maintenance. However, regular observation and analysis of various working parameters avoids serious troubles.

Keep daily logbook records of working parameters like suction and discharge pressure, flow rate. It is recommended to record parameters twice a shift. Any sudden change should be a signal for investigation.

Some of the routine maintenance checks for this purpose are as under:

| Parts | Action | Period | Remarks |
|---------------------|---|-------------|---|
| Mechanical Seal | Check for leakage | Daily | |
| Gland Packing | Check for leakage | Daily | 10–120 drops/min are normal |
| Gland Packing | Check for leakage | Half yearly | If necessary replace with new packings |
| Bearings | Check temperature | Weekly | Bearings are greased for life and are maintenance free |
| Suction Pressure | Check pressure | Daily | |
| Discharge Pressure | Check pressure | Daily | |
| Flushing | Check for leakage | Weekly | Flow through the Flushing pipes must be clear and continuous |
| Vibration | Check vibration | Weekly | |
| Voltage and current | Check for the rated values | Weekly | |
| Rotating element | Check for wear | Yearly | |
| Clearances | Check the clearances between wear ring and impeller | Yearly | If value of clearance has increased, wear ring should be replaced |
| Total Dynamic Head | Check on suction and discharge | Yearly | |
| Alignment | Check the alignment of pump with motor | Half yearly | For reference use pump motor GA Drawing |

Table 12: Routine maintenance checks

- The rolling bearings of the motors are to be maintained according to the installation and operating instructions of the motor manufacturer.

9.4 Draining and cleaning



WARNING

Risk of injury and damage to property!

- Dispose off the pump contents and rinsing fluid by taking the legal regulations into account.
- Always wear protective clothing, protective gloves and protective goggles when working.

9.5 Dismantling



DANGER

Risk of fatal injury due to electrical current!

Improper conduct when carrying out electrical work can lead to death due to electric shock!

- Any work on electrical devices must only be carried out by a qualified electrician.
- Before all work on the unit, deactivate the power supply and guard against accidental switch-on.
- Any damage to the pump connection cable must only ever be rectified by a qualified electrician.
- Observe the installation and operating instructions for the pump, the motor and other accessories.
- Reinstall any uninstalled safety devices, such as terminal box covers, once the work is complete.

Before commencing dismantling operations, ensure that the following tools and tackles are available:

- A crane / chain pulley block suitable for handling the weight of pumping unit
- A selection of ring and open-ended spanners in British and Metric sizes
- Eye bolts in British and Metric sizes
- Cotton rope, wire rope, slings
- Hardwood and metal packing blocks
- Miscellaneous tools including a set of allen keys, drills, pin drivers, files and so on
- Extractor / puller for bearing and coupling

Maintenance and repair work require the pump be partially or completely dismantled. The pump housing can remain installed in the piping.

- Switch off the energy supply to the pump and secure against switching on again.
- Close all valves in the suction line and pressure pipe.
- Drain the pump by opening the drainage screw and the venting screw.
- Remove coupling guard.
- If present: Remove the intermediate sleeve of the coupling.
- Remove the fastening screws of the motor from the base frame.

9.5.1 Exploded views of hydraulics

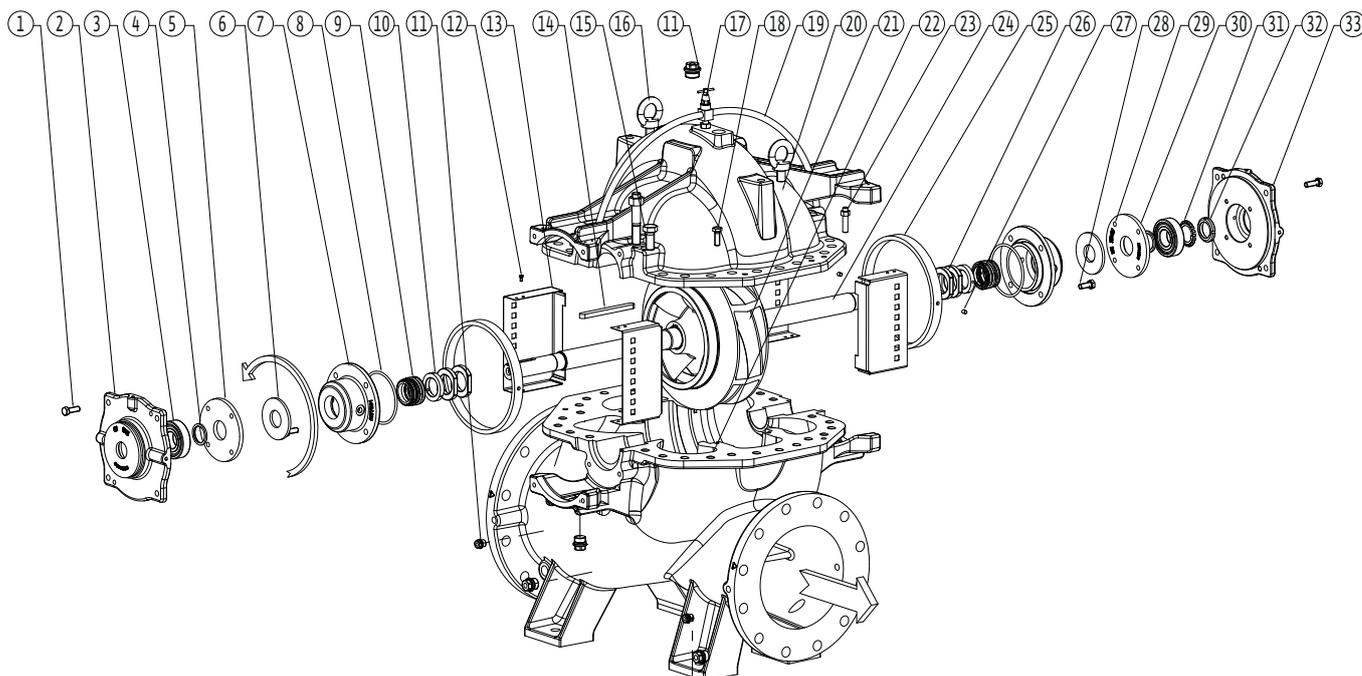


Fig. 25: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (mechanical seal version without sleeves)

| No. | Part description | No. | Part description | No. | Part description |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------------------|-----|---------------------------------|
| 1 | Bolts for bearing housing | 12 | Bolts for seal housing guard | 23 | Dowel pin for location |
| 2 | Bearing housing (Drive end) | 13 | Seal housing guard | 24 | Shaft |
| 3 | Bearing | 14 | Impeller key | 25 | Wear ring |
| 4 | Supporting ring | 15 | Bolts for split flange | 26 | Impeller nut |
| 5 | Bearing cover (Drive end) | 16 | Lifting bolts | 27 | Dowel pin for wear ring |
| 6 | Water thrower | 17 | Air cock | 28 | Bolts for mechanical seal cover |
| 7 | Mechanical seal cover | 18 | Jack screws for opening top housing | 29 | Bolts for bearing cover |
| 8 | O-ring | 19 | Hose pipe | 30 | Bearing cover (Non-Drive End) |
| 9 | Mechanical seal | 20 | Top pump housing | 31 | Lock washer |
| 10 | Abutment ring | 21 | Impeller | 32 | Lock nut |
| 11 | Hexagon plug | 22 | Bottom pump housing | 33 | Bearing housing (Non-Drive End) |

Table 13: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (mechanical seal version without sleeves)

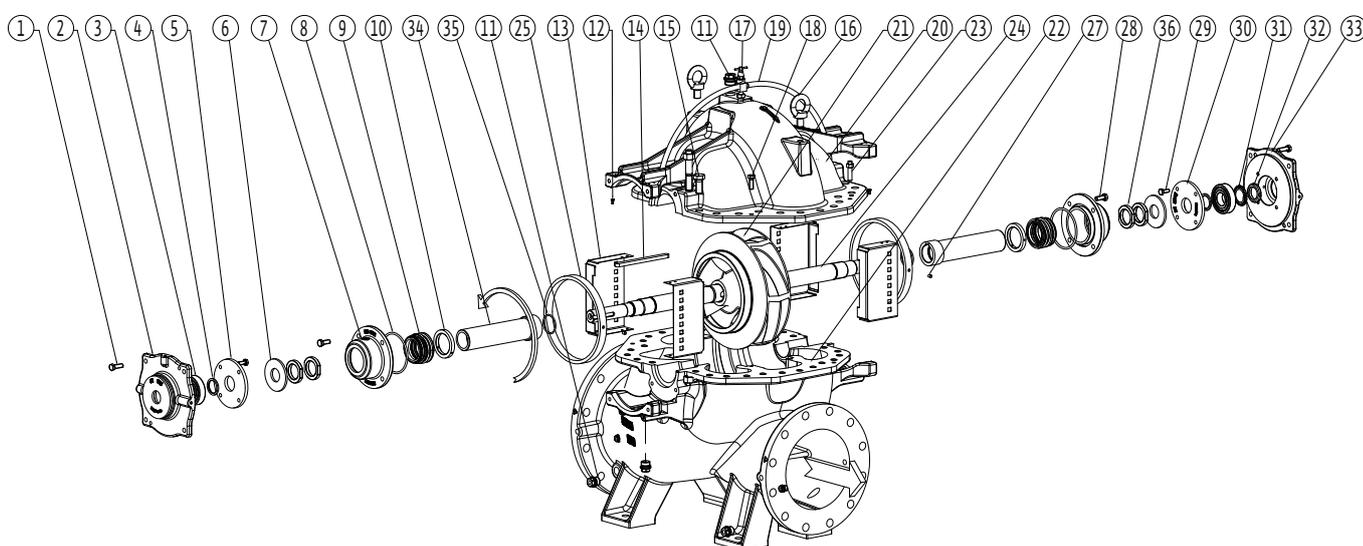


Fig. 26: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (mechanical seal version with sleeves)

| No. | Part description | No. | Part description | No. | Part description |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------------------|-----|---------------------------------|
| 1 | Bolts for bearing housing | 35 | O-ring for sleeve | 20 | Top pump housing |
| 2 | Bearing housing (Drive end) | 11 | Hexagon plug | 23 | Dowel pin for location |
| 3 | Bearing | 25 | Wear ring | 24 | Shaft |
| 4 | Supporting ring | 13 | Seal housing guard | 22 | Bottom pump housing |
| 5 | Bearing cover (Drive end) | 12 | Bolts for seal housing guard | 27 | Dowel pin for wear ring |
| 6 | Water thrower | 14 | Impeller key | 28 | Bolts for mechanical seal cover |
| 36 | Sleeve nut | 15 | Bolts for split flange | 29 | Bolts for bearing cover |
| 7 | Mechanical seal cover | 17 | Air cock | 30 | Bearing cover (Non-Drive End) |
| 8 | O-ring | 19 | Hose pipe | 31 | Lock washer |
| 9 | Mechanical seal | 18 | Jack screws for opening top housing | 32 | Lock nut |
| 10 | Abutment ring | 16 | Lifting bolts | 33 | Bearing housing (Non-Drive End) |
| 34 | Sleeve | 21 | Impeller | | |

Table 14: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (mechanical seal version with sleeves)

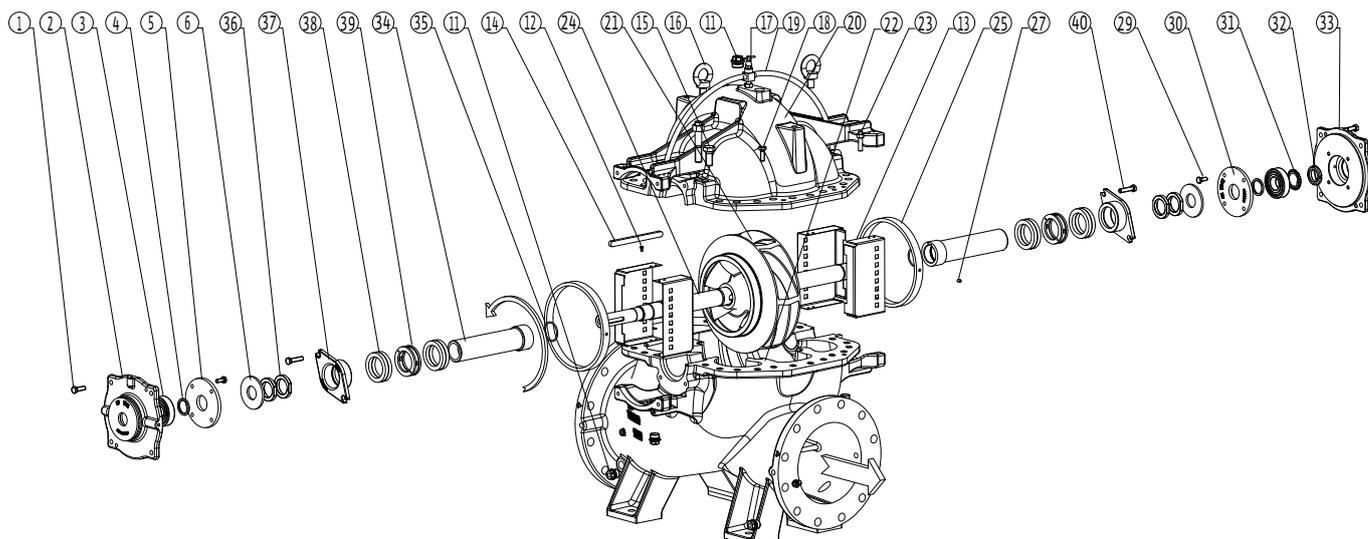


Fig. 27: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (version with gland pack)

| No. | Part description | No. | Part description | No. | Part description |
|-----|------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|---------------------------------|
| 1 | Bolts for bearing housing | 17 | Air cock | 31 | Lock washer |
| 2 | Bearing housing (Drive end) | 18 | Jack screws for opening top housing | 32 | Lock nut |
| 3 | Bearing | 19 | Hose pipe | 33 | Bearing housing (Non-Drive End) |
| 4 | Supporting ring | 20 | Top pump housing | 34 | Sleeve |
| 5 | Bearing cover (Drive end) | 21 | Impeller | 35 | O-ring for sleeve |
| 6 | Water thrower | 22 | Bottom pump housing | 36 | Sleeve nut |
| 11 | Hexagon plug | 23 | Dowel pin for location | 37 | Gland cover |
| 12 | Bolts for seal housing guard | 24 | Shaft | 38 | Gland packing |
| 13 | Seal housing guard | 25 | Wear ring | 39 | Logging ring |
| 14 | Impeller key | 27 | Dowel pin for wear ring | 40 | Bolts for gland cover |
| 15 | Bolts for split flange | 29 | Bolts for bearing cover | | |
| 16 | Lifting bolts | 30 | Bearing cover (Non-Drive End) | | |

Table 15: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (mechanical seal version with sleeves)

9.5.2 Disassembling the top housing

Close the isolating valves in suction and discharge line.

Drain the pump and open the air cock (17).

Remove both dowel pins (23) and all split flange nuts.

Types with gland packing

- Remove bolts for gland cover (40) from both ends and slide away the gland cover (37).
- Remove gland packing (38) and logging ring (39).
- Connect suitable lifting tackles to the lifting bolts (16) provided on top half housing (20).
- Remove the top housing.
- Remove the paper gasket placed in between the two housing halves.

Types with mechanical seal

- Disconnect the hose pipes (19).
- Loosen the nuts of the mechanical seal covers (7) and slide the covers away on the shaft (24).
- Remove all bolts (15) that are joining top and bottom housing (20, 22).
- Connect suitable lifting tackles to the lifting bolts (16) provided on top half housing (20).
- Remove the top housing.
- Remove the paper gasket placed in between the two housing halves.

9.5.3 Dismantling the rotating element



NOTICE

Avoid damage to the impeller during removal!

If the impeller is too tight, carefully heat the impeller shrouds uniformly inwards towards the hub.

Identical steps for all pump types

- Remove the coupling screws/nuts of the coupling.
- Remove the bolts (1) of the bearing housings (2, 33).
- Lift the rotating element.
- Remove the coupling.
- Remove bearing housings of both drive end (2) and non-drive end (33).
- Remove both drive end and non-drive end bearings (3) using a puller. **Never try to extract the bearing by applying force to the outer race!**
- Remove supporting ring (4) from the non-drive end of the shaft (24).
- Remove water throwers (6) from both sides of the shaft (24).

Further steps for gland pack version

- Remove bolts (40) for the gland covers (37).
- Remove gland cover (37) and gland (38) from the shaft along with logging ring (39).
- Unscrew and remove the sleeve nuts (36) on both sides.
- Carefully extract o-ring (35) from the sleeve (34) with a suitable tool without damaging it.
- Remove the wear rings (25) from the impeller (21).
- Clean the shaft to make it ready for removal of the sleeves.
- To remove the sleeves effortlessly, apply some molly cream or grease on the shaft and slide the sleeves over it
- **Mark the position of impeller (21) on the shaft (22) to ease the reposition it while reassembling!**
- Remove the impeller (21) carefully. **Avoid damage to the impeller key (14)!**

Further steps for mechanical seal version with sleeves

- Remove bolts (28) for the mechanical seal cover (7).
- Slide out the mechanical seal cover (7) carefully over the shaft (22).
- To ease the positioning while reassembling, mark the position of mechanical seal (9) on the shaft (22).
- Pull the mechanical seal (9) carefully over the shaft.
- Remove the abutment ring (10).
- Unscrew and remove the sleeve nuts (36) on both sides.
- Carefully extract o-ring (35) from the sleeve (34) with a suitable tool without damaging it.
- Remove the wear rings (25) from the impeller (21).
- Clean the shaft to make it ready for removal of the sleeves.
- To remove the sleeves effortlessly, apply some molly cream or grease on the shaft and slide the sleeves over it
- **Mark the position of impeller (21) on the shaft (22) to ease the reposition it while reassembling!**
- Remove the impeller (21) carefully. **Avoid damage to the impeller key (14)!**

Further steps for mechanical seal version without sleeves

- Remove bolts (28) for the mechanical seal cover (7).
- Slide out the mechanical seal cover (7) carefully over the shaft (22).
- To ease the positioning while reassembling, mark the position of mechanical seal (9) on the shaft (22).
- Pull the mechanical seal (9) carefully over the shaft.
- Remove the abutment ring (10).
- Remove the wear rings (25) from the impeller (21).
- **Mark the position of impeller (21) on the shaft (22) to ease the reposition it while reassembling!**
- Remove the impeller (21) carefully. **Avoid damage to the impeller key (14)!**

9.6 Examination of internal components

9.6.1 Check of wear rings

Check both wear rings (25) for uneven wear.

- Measure the bore of the wear ring (25) at intervals around the circumference with an inside micrometre.
- Measure the impeller neck diameter at intervals around the circumference with an outside micrometre. The comparison of both measurements indicates the amount of diametrical clearance between wear ring and the impeller neck.

Indications for wear ring replacement and restoration of the original clearance:

- The clearance is 150 % or more of the original design clearance
- Further deterioration of the hydraulic performance cannot be tolerated in the next operating period

If one of the indicators is true, replace the wear rings. The clearance between impeller neck and wear ring must be restored to the original design value. This is done by installing wear rings with a small bore, bored out to suit the diameter of the impeller.

9.6.2 Check of sleeves

Examine the sleeves to see if they are grooved or worn. If there are grooves or wear, replace the part.

9.6.3 Check of impeller

Examine the impeller

- For damage
- For corrosive /erosion pitting
- For Cavitations pitting
- for Bent or cracked vanes
- For inlet and outlet vane end wear

If damage is extensive, impeller replacement recommended. Before any decision on repair work, ask Wilo for further information.

Check wear around the impeller neck as described in chapter "Check of wear rings".

9.6.4 Check of shaft & keys

Examine the shaft

- For the trueness
- for mechanical damage and corrosion

If the shaft is not true within 0.1 mm TIR (Total Indicated Reading), replacement or repair is recommended. Before any decision on repair work, ask Wilo for further information.

Examine the shaft keys and keyways for damage and wear. Remove and replace damaged or worn out keys.

9.6.5 Check of bearings

The ball bearings fitted on the Atmos TERA-SCH series are greased for life. No maintenance is required. Check that bearing rotates freely and smoothly, verify that the outer ring presents no abrasions or discolouration. If there is any doubt regarding the serviceability of the bearing, replacement is recommended.

| Designation | Size |
|-------------|------------|
| SCH 150-230 | 6306 ZZ C3 |
| SCH 150-555 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 200-320 | 6308 ZZ C3 |
| SCH 200-500 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 250-360 | 6308 ZZ C3 |
| SCH 250-380 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 250-470 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 300-430 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 350-500 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 400-580 | 6316 ZZ C3 |
| SCH 400-490 | 6313 ZZ C3 |

| Designation | Size |
|-------------|------------|
| SCH 400–550 | 6313 ZZ C3 |

Table 16: Ball bearings

9.6.6 Check of mechanical seal

Ensure that the sliding face does not present any scratches or abnormal wear. Verify that the driving collar is well screwed on the shaft at the right place. Check that no materials block the spring action.

9.7 Installation

Installation must be carried out based on the detailed drawings in the chapter “Dis-mantling”.

- Clean and check the single components for wear before installation. Damaged or worn parts must be replaced with original spare parts.
- Coat location points with graphite or something similar before installation.
- Check the O-rings for damage and replace if necessary.
- Flat gaskets must be constantly replaced.



DANGER

Risk of fatal injury due to electrical current!

Improper conduct when carrying out electrical work can lead to death due to electric shock!

- Any work on electrical devices may only be carried out by a qualified electrician.
- Before all work on the unit, deactivate the power supply and guard against accidental switch-on.
- Any damage to the pump connection cable should only ever be rectified by a qualified electrician.
- Observe the installation and operating instructions for the pump, motor and other accessories.
- Reinstall any uninstalled safety devices, such as terminal box covers, once the work is complete.



NOTICE

Never bring sealing elements (O-rings) made of EP rubber into contact with mineral oil-based lubricants.

Contact with mineral oil-based lubricants result in swelling or decomposition. The O-ring must be fitted using water or alcohol only!

9.7.1 Reassembly of rotating element

Gland pack version

- Place the impeller key (14) at its seat on the shaft (24).
- Slide the impeller (21) at its position on the shaft (24), matching the marked position done while disassembly.
- Place the wear rings (25) on the impeller (21).
- Slide sleeve (34) on both sides of the impeller over the shaft.
- Insert O-ring (35) in between shaft (22) and sleeve (34) and ensure its proper positioning.
- Screw in the sleeve nut (36) but do not tighten it now, keep it loose.
- Slide in logging ring (39).
- Place gland covers (37); followed by water thrower (6) on both sides.
- Slide the bearing inner covers (5, 30) on either side of the shaft (24).
- Place supporting rings (4).
- Place the bearings (3) at the shaft ends using proper mounting aid.
- Press the bearing housings (2, 33) over the bearings (3) using a mallet.

Mechanical seal version with sleeves

- Place the impeller key (14) at its seat on the shaft (24).
- Slide the impeller (21) at its position on the shaft (24), matching the marked position done while disassembly.
- Place the wear rings (25) on the impeller (21).
- Slide sleeve (34) on both sides of the impeller over the shaft.

- Insert O-ring (35) in between shaft (22) and sleeve (34) and ensure its proper positioning.
- Screw in the sleeve nut (36) but do not tighten it now, keep it loose.

Mechanical seal version without sleeves

- Place the impeller key (14) at its seat on the shaft (24).
- Slide the impeller (21) at its position on the shaft (24), matching the marked position done while disassembly.
- Place the wear rings (25) on the impeller (21).
- Screw in the impeller nut (36) but do not tighten it now, keep it loose.

Reassembly of mechanical seal itself

Extreme cleanliness must be observed during installation. Damage to the seal faces and mounting rings must be avoided. **Never cover the sliding faces with a lubricant as they must be assembled dry, clean, and dust-free! Drive pins must be replaced whenever the seal is dismantled!**

O-rings may be lubricated to reduce friction, during installation of the seal. EP-rubber O-rings must not come into contact with oil or grease. In this case, lubrication with glycerine or water is recommended.

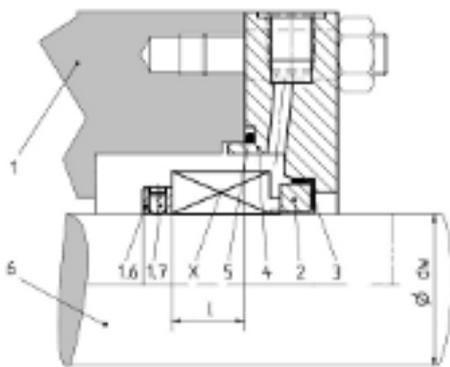


Fig. 28: Location of mechanical seal on shaft

| | | | |
|-----|----------------------------|-----|-----------------|
| 1 | Pump housing | 2 | Stationary seat |
| 3 | Stationary seat | 4 | Gland plate |
| 5 | O-ring | 6 | Shaft |
| X | Mechanical seal | 1.6 | Abutment ring |
| 1.7 | Abutment ring fixing screw | | |

- Place the adjusting ring of mechanical seal at its pre-marked position.
- Place the grab screw (13) at its position on the adjusting ring, but do not tighten it now, keep it loose.
- When pressing in stationary seats, make sure that the pressure distribution is uniform. Use plenty of water or alcohol as lubricant. If necessary, use a mounting sleeve.
- Check that the stationary seal ring is seated at right angles.

For rest parts follow the similar procedure as per gland pack version pump:

- Place mechanical seal covers (7); followed by water thrower (6) on both sides.
- Slide the bearing inner covers (5, 30) on either side of the shaft (24).
- Place supporting rings (4).
- Place the bearings (3) at the shaft ends using proper mounting aid.
- Press the bearing housings (2, 33) over the bearings (3) using a mallet.

| Pump | Mechanical seal without sleeve | | | | Mechanical seal with sleeve | | |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|------|---------------------------|--------------------------------|------|--|
| | Seal diameter (∅ dw) [mm] | Distance on the shaft (L) [mm] | | Seal diameter (∅ dw) [mm] | Distance on the shaft (L) [mm] | | |
| | | MG1 | MG74 | | MG1 | MG74 | |
| SCH 150-230 | 35 | 28.5 | 31 | 55 | 35 | 32.5 | |
| SCH 150-555 | 65 | 40 | 37.5 | 85 | 41 | 41.8 | |
| SCH 200-320 | 45 | 30 | 31 | 65 | 40 | 37.5 | |
| SCH 200-500 | 65 | 40 | 37.5 | 85 | 41 | 41.8 | |
| SCH 250-360 | 45 | 30 | 31 | 65 | 40 | 37.5 | |
| SCH 250-380 | 65 | 40 | 37.5 | 85 | 41 | 41.8 | |
| SCH 250-470 | 65 | 40 | 37.5 | 85 | 41 | 41.8 | |
| SCH 300-430 | 65 | 40 | 37.5 | 85 | 41 | 41.8 | |
| SCH 350-500 | 65 | 40 | 37.5 | 85 | 41 | 41.8 | |
| SCH 400-490 | 70 | 40 | 42 | 90 | 45 | 46:8 | |
| SCH 400-550 | 70 | 40 | 42 | 90 | 45 | 46:8 | |

Table 17: Table for Mechanical Seal Adjustment

9.7.2 Reassembly of the pump

Ensure that housing is clean, dry, and free from foreign matter. Clean housing wear ring thoroughly and ensure that they have no burrs.

**NOTICE**

Change the gasket each time when the pump is opened!

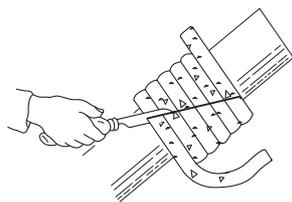


Fig. 29: Example of a diagonal cut

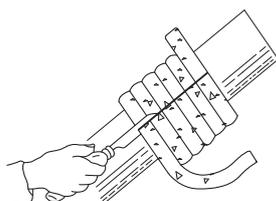


Fig. 30: Example of a straight cut

Gland pack version

- Prepare a new gasket from 0.25-mm thick black joint paper or similar gasket material.
- Lift the rotor assembly and place it on the bottom pump housing (22).
- Locate the new gasket on split flange of bottom half housing.
- Make sure the wear ring dowel pin (27) provided to the wear ring (25) sits properly in its respective sit.
- Screw the bearing end covers (5, 30) to the bearing housings (2, 33) and bearing housing to the bottom housing (22).
- Pull water thrower (6), gland cover (37), and logging ring (39) towards the bearings (3) on both sides.
- Check and ensure the proper position of the impeller. If adjustment is required, do it by loosening/tightening sleeve nuts (36) on either side of the impeller.
- Place all the bolts for split flange (15) at their respective positions
- Place the top half housing (20).
- Insert the dowel pins (23) of the housing.
- Insert the bolts (1) for bearing housing at respective their position.
- Tighten the bolts with a torsion bar with the proper sequence. For tightening torques, see chapter “Screw tightening torques”.
- Check the proper position of the wear ring (25).
- Stuff the needed number of gland pack rings in the stuffing box. For proper cutting procedure of packing rings, see accompanying figures.
- Press in the logging ring (39) and stuff in remaining gland pack rings.
- Place the gland cover (37) at its position and tighten its bolts (40) hand tight. Check for free rotation of the shaft.

| Pump | Gland packing size [mm ²] | Packing ring quantity | Pump | Gland packing size [mm] | Packing ring quantity |
|-------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| SCH 150-230 | 12.7 | 4 | SCH 250-470 | 16 | 4 |
| SCH 150-555 | 16 | 4 | SCH 300-430 | 16 | 4 |
| SCH 200-320 | 12.7 | 4 | SCH 350-500 | 16 | 4 |
| SCH 200-500 | 16 | 4 | SCH 400-490 | 16 | 4 |
| SCH 250-360 | 12.7 | 4 | SCH 400-550 | 16 | 4 |
| SCH 250-380 | 16 | 4 | | | |

Table 18: Table for gland packing details

Mechanical seal versions

- Prepare a new gasket from 0.25-mm thick black joint paper or similar gasket material.
- Lift the rotor assembly and place it on the bottom pump housing (22).
- Locate the new gasket on split flange of bottom half housing.
- Make sure the wear ring dowel pin (27) provided to the wear ring (25) sits properly in its respective sit.
- Screw the bearing end covers (5, 30) to the bearing housings (2, 33) and bearing housing to the bottom housing (22).
- Pull water thrower (6), gland cover (37), and logging ring (39) towards the bearings (3) on both sides.
- Check and ensure the proper position of the impeller. If adjustment is required, do it by loosening/tightening sleeve nuts (36) on either side of the impeller.
- Place all the bolts for split flange (15) at their respective positions
- Place the top half housing (20).
- Insert the dowel pins (23) of the housing.
- Insert the bolts (1) for bearing housing at respective their position.
- Tighten bolts (15) and (1) with a torsion bar with the proper sequence. For tightening torques, see chapter “Screw tightening torques”.

- Slide in the mechanical seal covers (7) at their respective positions and tighten the belonging bolts (28).
- Check the proper position of the wear ring (25).
- Fix the hose pipes (19) to the mechanical seal covers (7).

**NOTICE**

While assembling stainless steel components, apply molybdenum-disulphide paste to prevent galling/seizure. Doing this also facilitates easy removal in future.

9.7.3 Screw tightening torques

| Property class | Torque | Nominal diameter – Coarse thread | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------|----------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 |
| 8.8 | Nm | 9.2 | 22 | 44 | 76 | 122 | 190 | 300 | 350 | 500 | 600 | 1450 | 1970 | 2530 |
| | Ft. lb. | 6.8 | 16.2 | 32.5 | 56 | 90 | 140 | 221 | 258 | 369 | 443 | 1069 | 1452 | 1865 |

Table 19: Tightening torques – Untreated Screw (black finish); Coefficient of Friction 0.14

10 Faults, causes and remedies**DANGER****Risk of death due to electrocution!**

Improper conduct when carrying out electrical work can lead to death due to electric shock! Electrical work must be carried out by a qualified electrician in accordance with the locally applicable regulations.

**WARNING****No persons are allowed to be present inside the working area of the pump!**

Persons may suffer (serious) injuries while the pump is in operation! No persons may therefore be present inside the working area. If persons must enter the working area of the pump, the pump must be decommissioned and secured against being switched on again without authorisation.

**WARNING****Sharp edges on the impeller!**

Sharp edges can form on the impeller. There is danger of limbs being severed! Protective gloves must be worn to protect against cuts.

Further steps for troubleshooting

If the points listed here do not rectify the fault, contact customer service. Customer service can assist in the following ways:

- Telephone or written support.
- On-site support.
- Inspection and repair at the factory.

Costs may be incurred if you request customer services! Please contact customer services for more information.

10.1 Faults**Possible error types**

| Error type | Description |
|------------|-----------------------|
| 1 | Delivery rate too low |
| 2 | Motor overloaded |

| Error type | Description |
|------------|---------------------------------------|
| 3 | Pump end pressure too high |
| 4 | Bearing temperature too high |
| 5 | Pump housing leakage |
| 6 | Shaft seal leakage |
| 7 | Pump does not run smoothly or is loud |
| 8 | Pump temperature too high |

Table 20: Error types

10.2 Causes and remedies

| Error type: | | | | | | | | Cause | Remedy |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| X | | | | | | | | Counter pressure too high | – Check system for contaminants – Reset the duty point |
| X | | | | | | X | X | Pump and/or piping not completely filled | – Vent pump and fill suction line |
| X | | | | | | X | X | Inlet pressure too low or negative suction head too high | – Correct the fluid level – Minimise resistances in the suction line – Clean filter – Reduce negative suction head by installing the pump lower |
| X | X | | | | X | | | Sealing gap too large due to wear | – Exchange worn wear ring |
| X | | | | | | | | Incorrect direction of rotation | – Change the motor connection phases |
| X | | | | | | | | Pump sucks air or the suction line is leaky | – Replace gasket – Check suction line |
| X | | | | | | | | Supply line or impeller clogged | – Remove clog |
| X | X | | | | | | | Pump blocked by loose or jammed parts | – Clean pump |
| X | | | | | | | | Air pockets in the piping | – Change the pipe layout or install an air vent valve |
| X | | | | | | | | Speed too low – with frequency converter operation – without frequency converter operation | – Increase frequency in the permissible range – Check voltage |
| X | X | | | | | | | Motor running on 2 phases | – Check phases and fuses |
| | X | | | | | X | | Counter pressure of the pump too low | – Readjust the duty point or adjust the impeller |
| | X | | | | | | | The viscosity or density of the fluid is higher than the design value | – Check the pump dimensioning (consult with the manufacturer) |
| | X | | X | | X | X | X | The pump is strained | Correct the pump installation |
| | X | X | | | | | | Speed too high | Lower speed |
| | | | X | | X | X | | Pump unit poorly aligned | – Correct alignment |

| Error type: | | | | | | | | Cause | Remedy |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| | | | X | | | | | Thrust too high | – Clean the relief bores in the impeller – Check the condition of the wear rings |
| | | | X | | | | | Bearing lubrication not sufficient | Check bearing, exchange bearing |
| | | | X | | | | | Coupling distance not maintained | – Correct the coupling distance |
| | | | X | | | X | X | – Flow rate too low | – Maintain recommended minimum flow rate |
| | | | | X | | | | – Housing screws not correctly tightened or gasket defective | – Check tightening torque – Replace gasket |
| | | | | | X | | | Leak in mechanical seal | – Replace the mechanical seal |
| | | | | | X | | | Shaft sleeve (if present) worn | – Replace the shaft sleeve |
| | | | | | X | X | | Imbalance of the impeller | – Rebalance the impeller |
| | | | | | | X | | Bearing damage | – Exchange bearing |
| | | | | | | X | | Foreign object in the pump | – Clean pump |
| | | | | | | | X | Pump pumps against closed shut-off device | – Open the shut-off device in the pressure pipe |

Table 21: Causes of error and remedies

11 Spare parts

Spare parts may be ordered via a local installer and/or Wilo customer service. List of original spare parts: Refer to the Wilo spare parts documentation and the following information in these installation and operating instructions.

CAUTION

Risk of property damage!

Trouble-free pump operation can only be guaranteed when original spare parts are used.

Use only original Wilo spare parts!

Information to be provided when ordering spare parts: Spare part numbers, spare part names/descriptions, all data from the pump rating plate.

Recommended spare parts

In case of standard operation, we recommend the following list of spare parts regarding the period of functioning.

For 2 years of normal operation:

Mechanical seal or Packing, ball bearings and the different gasket required for the dismounting of the pump.

For 3 years of normal operation:

Mechanical seal or Packing, ball bearings and the different gaskets required for the dismounting of the pump, wear rings and their nuts. For the pumps equipped with gland packing, include the gland plate.

For 5 years of normal operation:

Take the same lot of part as for 3 years and add shaft and impeller.

The maintenance of the split case pumps is easier than other pump types. Then in order to facilitate this operation we strongly recommended purchasing a batch of parts with

the pump in order to reduce the shut down timing. It is strongly recommended to purchase the original spare parts from Wilo. In order to avoid any mistake we invite you to supply with any spare parts demand, the information mentioned on the data plate of the pump and /or motor.

| Recommended spare parts (gland pack version) | | | |
|--|-------------------------------------|----------|-------------|
| No. | Description | Quantity | Recommended |
| 1 | Bolts for bearing housing | 8 | |
| 2 | Bearing housing (Drive End) | 1 | |
| 3 | Bearing | 2 | • |
| 4 | Supporting ring | 1 | |
| 5 | Bearing end cover (Drive End) | 1 | |
| 6 | Water thrower | 1 | |
| 11 | Hexagon plug | – | |
| 12 | Bolts for seal housing guard | 4 | • |
| 13 | Seal housing guard | 4 | • |
| 14 | Impeller key | 1 | |
| 15 | Bolts for split flange | – | |
| 16 | Lifting bolts | 2 | • |
| 17 | Air cock | 1 | • |
| 18 | Jack screws for opening top housing | 2 | |
| 19 | Hose Pipe | 2 | • |
| 20 | Top pump housing | 1 | |
| 21 | Impeller | 1 | |
| 22 | Bottom pump housing | 1 | |
| 23 | Dowel pin for location | – | |
| 24 | Shaft | 1 | |
| 25 | Wear ring | 2 | • |
| 27 | Dowel pin for wear ring | 2 | • |
| 29 | Bolts for bearing cover | 8 | |
| 30 | Bearing end cover (Non-Drive End) | 1 | |
| 31 | Lock washer | 1 | • |
| 32 | Lock nut | 1 | • |
| 33 | Bearing housing (Non-Drive End) | 1 | |
| 34 | Sleeve | 2 | |
| 35 | O-ring for sleeve | 2 | |
| 36 | Sleeve nut | 4 | |
| 37 | Gland cover | 2 | |
| 38 | Gland | Set | • |
| 39 | Logging ring | 2 | |
| 40 | Bolt for gland | 2 | |
| | Coupling key | 1 | |
| | Coupling guard | Set | • |
| | Gasket paper | 1 | • |

Table 22: Recommended Spare Parts (gland pack version)

Recommended Spare Parts (mechanical seal version)

| Recommended spare parts (mechanical seal version) | | | |
|---|-------------|----------|-------------|
| No. | Description | Quantity | Recommended |

| Recommended spare parts (mechanical seal version) | | | |
|---|-------------------------------------|-----|---|
| 1 | Bolts for bearing housing | 8 | |
| 2 | Bearing housing (Drive End) | 1 | |
| 3 | Bearing | 2 | • |
| 4 | Supporting ring | 1 | |
| 5 | Bearing end cover (Drive End) | 1 | |
| 6 | Water thrower | 1 | |
| 7 | Mechanical seal cover | 2 | • |
| 8 | O-ring | 2 | • |
| 9 | Mechanical seal | 2 | • |
| 10 | Abutment ring | 2 | • |
| 11 | Hexagon plug | – | |
| 12 | Bolts for seal housing guard | 4 | • |
| 13 | Seal housing guard | 4 | • |
| 14 | Impeller key | 1 | |
| 15 | Bolts for split flange | – | |
| 16 | Lifting bolts | 2 | • |
| 17 | Air cock | 1 | • |
| 18 | Jack screws for opening top housing | 2 | |
| 19 | Hose Pipe | 2 | • |
| 20 | Top pump housing | 1 | |
| 21 | Impeller | 1 | |
| 22 | Bottom pump housing | 1 | |
| 23 | Dowel pin for location | – | |
| 24 | Shaft | 1 | |
| 25 | Wear ring | 2 | • |
| 26* | Impeller nut | 2 | |
| 27 | Dowel pin for wear ring | 2 | • |
| 28 | Bolts for mechanical seal cover | 2 | |
| 29 | Bolts for bearing cover | 8 | |
| 30 | Bearing end cover (Non-Drive End) | 1 | |
| 31 | Lock washer | 1 | • |
| 32 | Lock nut | 1 | • |
| 33 | Bearing housing (Non-Drive End) | 1 | |
| 34** | Sleeve | 2 | |
| 35** | O-ring for sleeve | 2 | |
| 36** | Sleeve nut | 4 | |
| | Coupling key | 1 | |
| | Coupling guard | Set | • |
| | Gasket paper | 1 | • |

*Only mechanical seal version without sleeve; **Only mechanical seal version with sleeve

Table 23: Recommended Spare Parts (mechanical seal version)

12 Disposal

12.1 Oils and lubricants

Operating fluid must be collected in suitable tanks and disposed of in accordance with the locally applicable guidelines (e.g. 2008/98/EC).

- 12.2 Water-glycol mixture**
The operating fluid complies with Water Hazard Class 1 of the German Administrative Regulation of Substances Hazardous to Water (VwVwS). When disposing of it, the locally applicable guidelines (e.g. DIN 52900 on propanediol and propylene glycol) must be observed.
- 12.3 Protective clothing**
Used protective clothing must be disposed of in accordance with the locally applicable guidelines (e.g. 2008/98/EC).
- 12.4 Information on the collection of used electrical and electronic products**
Proper disposal and appropriate recycling of this product avoid environmental damage and dangers to your personal health.



NOTICE**Do not dispose in domestic waste!**

This symbol means do not dispose the electrical and electronic product in domestic waste. The symbol is included on the product, the packaging, or the accompanying documentation.

Note the following points for proper handling, recycling, and disposal of the product:

- Only hand over the product at designated, certified collection points.
- Observe the locally applicable regulations!

Consult your local municipality, the nearest waste disposal site, or your retailer for information of proper disposal. See www.wilo-recycling.com for more information about recycling.

Subject to change without prior notice!

13 Appendix
13.1 Examples for typical installation layouts

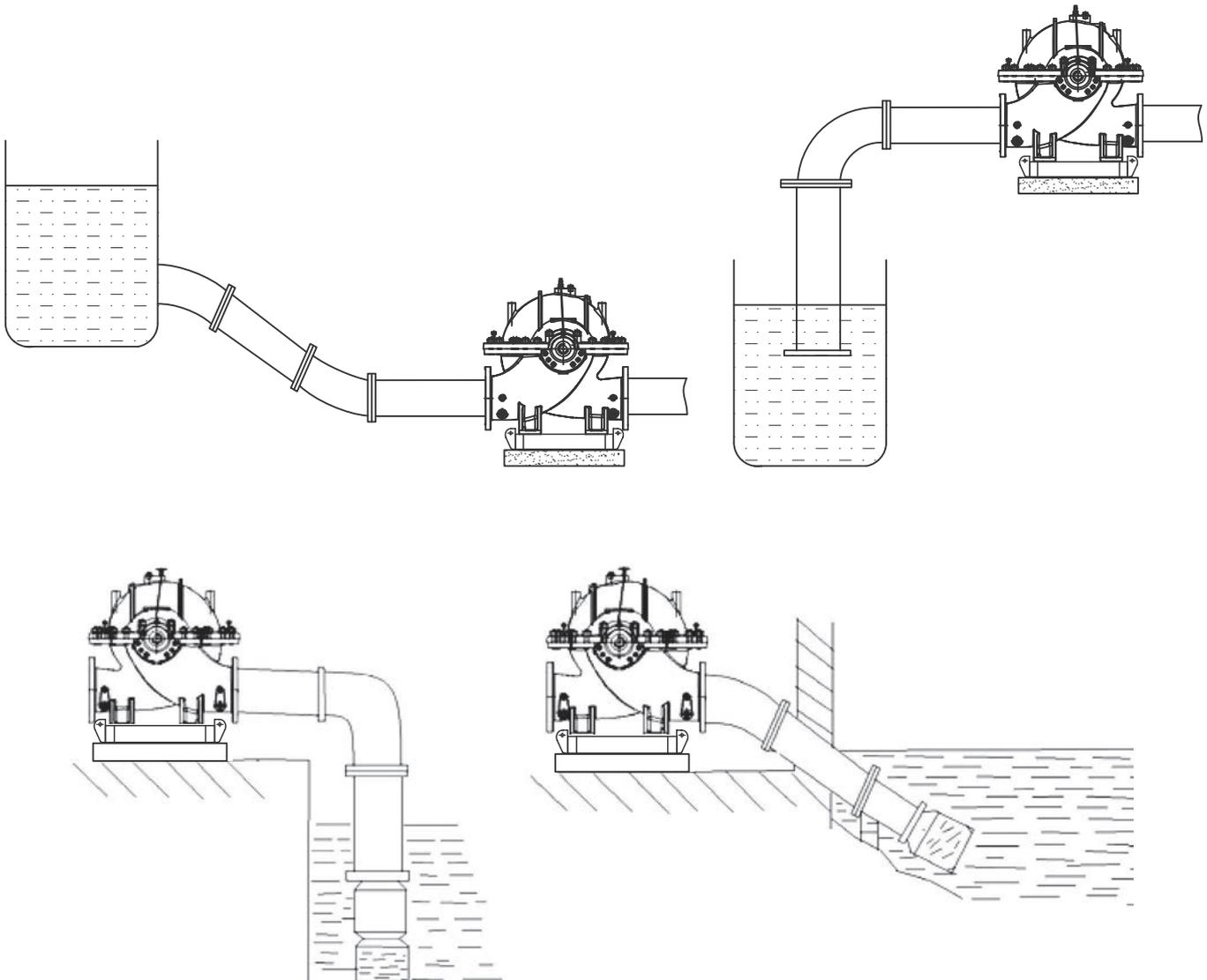


Fig. 31:

13.2 Examples for proper and inappropriate pipework

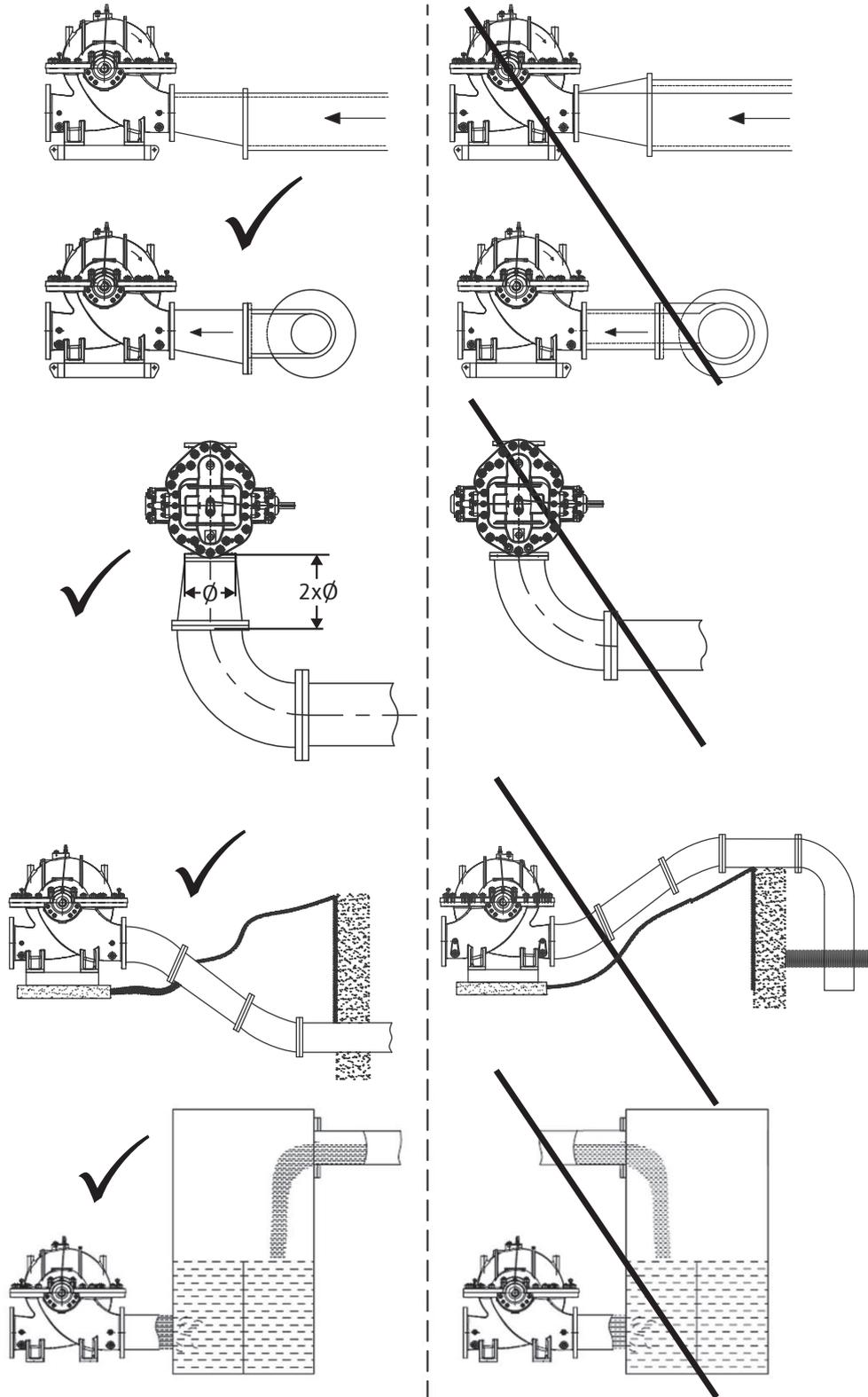


Fig. 32:

Índice

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Informações gerais | 52 |
| 1.1 | Sobre este manual | 52 |
| 1.2 | Direitos de autor | 52 |
| 1.3 | Sujeito a alterações | 52 |
| 2 | Segurança | 52 |
| 2.1 | Identificação das instruções de segurança | 52 |
| 2.2 | Qualificação de pessoal | 53 |
| 2.3 | Trabalho elétrico | 54 |
| 2.4 | Transporte | 54 |
| 2.5 | Instalação/desmontagem | 54 |
| 2.6 | Durante o funcionamento | 54 |
| 2.7 | Tarefas de manutenção | 56 |
| 2.8 | Acionamento: Motor normalizado IEC | 56 |
| 2.9 | Responsabilidades do operador | 56 |
| 3 | Aplicação/utilização | 56 |
| 3.1 | Utilização prevista | 56 |
| 3.2 | Uso inadequado | 56 |
| 4 | Descrição de produto | 57 |
| 4.1 | Construção | 57 |
| 4.2 | Operação com conversor de frequência | 57 |
| 4.3 | Código do modelo | 57 |
| 4.4 | Especificações técnicas | 57 |
| 4.5 | Detalhes de ligação | 58 |
| 4.6 | Elemento de rotação | 59 |
| 4.7 | Equipamento fornecido | 61 |
| 4.8 | Acessórios | 61 |
| 4.9 | Níveis sonoros esperados | 61 |
| 4.10 | Forças e binários permitidos nos flanges da bomba | 62 |
| 5 | Transporte e armazenamento | 63 |
| 5.1 | Entrega | 63 |
| 5.2 | Transporte | 63 |
| 5.3 | Armazenamento | 65 |
| 6 | Instalação e ligação elétrica | 66 |
| 6.1 | Qualificação de pessoal | 66 |
| 6.2 | Responsabilidades do operador | 66 |
| 6.3 | Preparar a instalação | 66 |
| 6.4 | Regulação da bomba por si só (variante B, chave variante Wilo) | 66 |
| 6.5 | Instalação da unidade da bomba sobre uma base | 67 |
| 6.6 | Tubagem | 68 |
| 6.7 | Alinhar a unidade | 70 |
| 6.8 | Ligação elétrica | 74 |
| 6.9 | Dispositivos de proteção | 75 |
| 7 | Arranque | 75 |
| 7.1 | Qualificação de pessoal | 76 |
| 7.2 | Enchimento e ventilação | 76 |
| 7.3 | Verificação do sentido de rotação | 76 |
| 7.4 | Ligar a bomba | 77 |
| 7.5 | Frequência de comutação | 78 |
| 8 | Paragem | 78 |
| 8.1 | Desligar a bomba e paragem temporária | 78 |
| 8.2 | Paragem e armazenamento | 78 |
| 9 | Manutenção/reparação | 79 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 9.1 | Qualificação de pessoal..... | 79 |
| 9.2 | Monitorização do funcionamento | 79 |
| 9.3 | Tarefas de manutenção | 80 |
| 9.4 | Drenagem e limpeza | 81 |
| 9.5 | Desmontagem | 81 |
| 9.6 | Exame dos componentes internos | 86 |
| 9.7 | Instalação | 87 |
| 10 | Avarias, causas e soluções | 90 |
| 10.1 | Avarias | 91 |
| 10.2 | Causas e soluções | 91 |
| 11 | Peças de substituição | 93 |
| 12 | Remoção | 95 |
| 12.1 | Óleos e lubrificantes | 96 |
| 12.2 | Mistura de água/glicol | 96 |
| 12.3 | Equipamento de proteção pessoal | 96 |
| 12.4 | Informações sobre a recolha de produtos elétricos e eletrónicos usados | 96 |
| 13 | Anexo | 96 |
| 13.1 | Exemplos de esquemas de instalação típicos | 97 |
| 13.2 | Exemplos de tubagem adequada e inadequada | 98 |

1 Informações gerais

1.1 Sobre este manual

O manual de instalação e funcionamento é parte integrante do dispositivo. Leia este manual antes de iniciar o trabalho e mantenha-o sempre num local acessível. O cumprimento deste manual é um requisito para a utilização prevista e manuseamento correto do dispositivo. Devem ser observadas todas as especificações e marcações no dispositivo. Este manual de instalação e funcionamento está em conformidade com a versão do dispositivo e cumpre as normas técnicas de segurança básicas vigentes à data de impressão.

A língua do manual de funcionamento original é o inglês. Todas as outras línguas deste manual são uma tradução do manual de funcionamento original.

1.2 Direitos de autor

O presente manual de instalação e funcionamento está protegido por direitos de autor do fabricante. O conteúdo, seja de que tipo for, não pode ser reproduzido ou distribuído, nem utilizado para fins de concorrência e partilhado com outros.

1.3 Sujeito a alterações

O fabricante reserva-se o direito de fazer alterações técnicas no dispositivo ou em componentes individuais. As ilustrações utilizadas podem diferir do original e destinam-se a servir de exemplo de representação do dispositivo.

2 Segurança

Este capítulo contém informações básicas para as fases individuais da vida útil. A não observância destas informações acarreta os seguintes riscos:

- Ferimentos a pessoas resultantes de fatores elétricos, mecânicos ou bacteriológicos, bem como de campos eletromagnéticos
- Danos ambientais resultantes da descarga de substâncias perigosas
- Danos materiais
- Falhas de funções importantes do produto

A não observância das informações contidas no presente resultará na perda de pedidos de indemnização por danos.

O manual e as instruções de segurança noutros capítulos também devem ser observados!

2.1 Identificação das instruções de segurança

O presente manual de instalação e funcionamento apresenta instruções de segurança para evitar danos pessoais e danos materiais. Estas instruções de segurança são apresentadas de forma diferente:

- As instruções de segurança relativas a danos pessoais começam com uma palavra-sinal, são **precedidas por um símbolo correspondente** e estão sombreadas a cinzento.



PERIGO

Tipo e origem do perigo!

Consequências do perigo e instruções para o evitar.

- As instruções de segurança relativas a danos materiais começam com uma palavra-sinal e são exibidas **sem** um símbolo.

CUIDADO

Tipo e origem do perigo!

Consequências ou informação.

Advertências

- **PERIGO!**
O incumprimento das instruções de segurança causará ferimentos graves ou morte!
- **ATENÇÃO!**
O não cumprimento das instruções pode resultar em ferimentos (graves)!
- **CUIDADO!**
O não cumprimento das instruções pode resultar em danos materiais e possível perda total.

→ **AVISO!**

Indicação útil sobre a utilização do produto

Símbolos

Estas instruções usam os seguintes símbolos:



Perigo – alta tensão



Símbolo de advertência geral



Atenção – perigo de esmagamento



Atenção – risco de lesões de corte



Atenção – superfícies quentes



Atenção – alta pressão



Atenção – cargas suspensas



Equipamento de proteção individual: utilizar um capacete de segurança



Equipamento de proteção individual: utilizar calçado de proteção



Equipamento de proteção individual: utilizar proteção para as mãos



Equipamento de proteção individual: utilizar proteção para a boca



Equipamento de proteção individual: utilizar óculos de proteção



Informações úteis

2.2 Qualificação de pessoal

O pessoal deve:

- Ser instruído sobre as normas aplicáveis localmente que regem a prevenção de acidentes.
- Ter lido e compreendido o manual de instalação e funcionamento.

O pessoal deve ter as seguintes qualificações:

- Trabalho elétrico: O trabalho elétrico deve ser realizado por um electricista qualificado.
- A instalação/desmонтаgem deve ser efetuada por um técnico qualificado, com formação na utilização dos recursos e materiais de fixação necessários.

Definição de «electricista qualificado»

Um electricista qualificado é uma pessoa com formação técnica, conhecimentos e experiência adequados que pode identificar e prevenir perigos elétricos.

2.3 Trabalho elétrico

- Os trabalhos elétricos devem ser realizados por um electricista qualificado.
- Ao ligar à rede, devem ser cumpridas as leis e regulamentos locais aplicáveis da empresa local de fornecimento de energia.
- Antes de começar a trabalhar, desligue o dispositivo da rede e proteja-o para evitar que seja ligado novamente sem autorização.
- Formar pessoal sobre como fazer a ligação elétrica, bem como sobre os métodos para desligar o dispositivo.
- Cumprir as indicações técnicas do presente manual de instalação e funcionamento, bem como da placa de identificação.
- Ligar o dispositivo à terra.
- Cumprir as especificações do fabricante ao ligar a sistemas de comutação elétrica.
- Cumprir as especificações sobre compatibilidade eletromagnética ao utilizar controladores eletrónicos de arranque (por exemplo, arrancador suave ou conversor de frequência). Se necessário, ter em conta medidas especiais (cabos blindados, filtros, etc.).
- Substituir cabos de ligação com defeitos. Contactar o serviço de assistência.

2.4 Transporte

- Utilizar equipamento de proteção:
 - Luvas de segurança para a proteção contra cortes
 - Calçado de segurança
 - Óculos de segurança vedados
 - Capacete de segurança (ao usar o sistema de elevação)
- Utilizar apenas equipamento de elevação especificado e aprovado legalmente.
- Selecionar o equipamento de elevação com base nas condições disponíveis (clima, ponto de fixação, carga, etc.).
- Fixar sempre o equipamento de elevação aos pontos de fixação designados (olhais de elevação).
- Posicionar o sistema de elevação de forma a assegurar a estabilidade durante a utilização.
- Ao utilizar o sistema de elevação, deverá estar presente uma segunda pessoa para coordenar o procedimento, se necessário (por exemplo, se o campo de visão do operador estiver bloqueado).
- As pessoas não devem permanecer debaixo de cargas suspensas. **Não** movimentar cargas suspensas sobre locais de trabalho onde estejam presentes pessoas.

Tenha presente as seguintes informações durante o transporte e antes da instalação:

- Não se aproximar das condutas de aspiração, condutas de descarga ou outras aberturas.
- Evitar a introdução de objetos estranhos. Para tal, deixe as tampas de proteção ou a embalagem até que tenham de ser removidas para instalação.
- As embalagens e tampas podem ser retiradas das aberturas de aspiração ou de saída para inspeção. Devem ser recolocadas posteriormente para proteger a bomba e garantir a segurança.

2.5 Instalação/desmontagem

- Utilizar o equipamento de proteção seguinte:
 - Calçado de segurança
 - Luvas de segurança para a proteção contra cortes
 - Capacete de segurança (ao usar o sistema de elevação)
- Cumprir as leis e regulamentos sobre segurança no trabalho e prevenção de acidentes vigentes no local da instalação.
- O procedimento descrito no manual de instalação e funcionamento para a paragem do produto/sistema tem de ser obrigatoriamente respeitado.
- Desligar o dispositivo da rede e protegê-lo para evitar que seja ligado novamente sem autorização.
- Todas as peças rotativas devem estar paradas.
- Fechar a válvula isoladora na entrada e na tubagem de pressão.
- Fornecer arejamento adequado em espaços fechados.
- Limpar bem o dispositivo. Desinfetar os dispositivos que utilizam fluidos perigosos para a saúde!
- Certificar-se de que não há perigo de explosão ao realizar qualquer tipo de trabalho de soldadura ou trabalho com dispositivos elétricos.

2.6 Durante o funcionamento

- Utilizar equipamento de proteção:
 - Calçado de segurança
 - Capacete de segurança (ao usar o sistema de elevação)

- A área de trabalho em que o dispositivo é utilizado não é uma área recreativa. Não são permitidas pessoas na área de trabalho durante a operação.
- O operador deve comunicar imediatamente qualquer avaria ou irregularidade a um gestor de linha.
- Se ocorrerem defeitos perigosos, o operador deve desativar imediatamente o dispositivo. Os defeitos perigosos incluem:
 - Avaria de dispositivos de segurança e monitorização
 - Danos às peças do corpo
 - Danos ao equipamento elétrico
- Abrir todas as válvulas de isolamento na tubagem do lado de aspiração e pressão.
- Executar apenas as tarefas de manutenção descritas no presente manual de instalação e funcionamento.
- Só podem ser utilizadas peças de substituição genuínas do fabricante para reparações, substituições, complementos e alterações. A utilização de peças que não sejam peças originais isenta o fabricante de qualquer responsabilidade.
- Recolher imediatamente qualquer fuga de fluidos e fluidos de funcionamento e eliminá-los de acordo com as diretrizes locais aplicáveis.
- As ferramentas e outros objetos devem ser guardados apenas nos seus locais designados.

Riscos térmicos

A maioria das superfícies de acionamento pode aquecer durante o funcionamento.

As superfícies em questão também permanecem quentes depois de desligar a unidade. Estas superfícies só podem ser tocadas com extremo cuidado. Usar luvas de proteção se for essencial tocar em superfícies quentes.

Certifique-se de que a água drenada não está demasiado quente para um contacto mais intenso com a pele.

Utilizar equipamento apropriado para proteger componentes que possam ficar quentes contra o contacto accidental.

Perigo devido a artigos de vestuário ou outros objetos que ficam presos

Para evitar os perigos apresentados pelas peças rotativas do dispositivo:

- Não usar roupa solta ou desfiada ou joias.
- Não desmontar dispositivos de proteção contra o contacto accidental com peças móveis (por exemplo, a proteção de acoplamento).
- Colocar o dispositivo em funcionamento apenas quando esta proteção estiver presente.
- Os dispositivos de proteção contra o contacto accidental com peças móveis só podem ser removidos quando o sistema estiver parado.

Perigo devido ao ruído

Observar as especificações de pressão acústica na placa de identificação do motor. O valor da pressão acústica da bomba é geralmente de aproximadamente o mesmo valor que o do motor +2 dB(A).

Cumprir os regulamentos de saúde e segurança aplicáveis. Se o dispositivo for operado em condições normais de funcionamento, o operador deve medir a pressão acústica.

Níveis de pressão acústica de 80 dB(A) e superiores devem ser anotados no regulamento de trabalho! O operador deve também introduzir as seguintes medidas preventivas:

- Informar o pessoal operacional
- Fornecer proteção auditiva

Para um nível de pressão acústica de 85 dB(A) ou superior, o operador deve:

- Tornar obrigatória a utilização de proteção auditiva
- Demarcar as zonas ruidosas.
- Tomar medidas para reduzir o ruído (por exemplo, isolamento, barreiras acústicas)

Fugas

Cumprir as normas e os regulamentos locais. Evitar fugas da bomba para proteger as pessoas e o ambiente contra substâncias perigosas (explosivas, tóxicas ou quentes).

Garantir que o funcionamento a seco da bomba não é possível. O funcionamento a seco pode danificar a vedação do veio e, conseqüentemente, causar fugas.

2.7 Tarefas de manutenção

- Utilizar o equipamento de proteção seguinte:
 - Óculos de segurança vedados
 - Calçado de segurança
 - Luvas de segurança para a proteção contra cortes
- Executar apenas as tarefas de manutenção descritas no presente manual de instalação e funcionamento.
- Só podem ser usadas peças originais do fabricante para a realizar a manutenção e reparações. A utilização de peças que não sejam peças originais isenta o fabricante de qualquer responsabilidade.
- Recolher imediatamente qualquer fuga de fluidos e fluidos de funcionamento e eliminá-los de acordo com as diretrizes locais aplicáveis.
- Armazenar as ferramentas nos locais designados.
- Após a conclusão dos trabalhos, recolocar todos os dispositivos de segurança e monitorização e verificar o seu funcionamento correto.

2.8 Acionamento: Motor normalizado IEC

O sistema hidráulico pode ser acoplado a motores normalizados IEC B3. Para seleccionar um motor, consulte as especificações técnicas para os dados de desempenho necessários (por exemplo, tamanho, construção, potência nominal hidráulica, velocidade).

2.9 Responsabilidades do operador

O operador deve:

- Disponibilizar o manual de instalação e funcionamento numa língua que o pessoal possa compreender.
- Certificar-se de que o pessoal tem a formação adequada para o trabalho especificado.
- Assegurar que os sinais de segurança e informação montados no dispositivo estão sempre legíveis.
- Formar o pessoal no que diz respeito aos princípios de funcionamento do sistema.
- Eliminar qualquer risco de corrente elétrica.
- Equipar componentes perigosos (extremamente frios, extremamente quentes, rotativos, etc.) com uma proteção contra contacto no local.
- Demarcar e isolar a zona de risco.
- Definir as responsabilidades do pessoal para assegurar uma prática de trabalho segura.

As crianças e pessoas com idade inferior a 16 anos ou com capacidades físicas, sensoriais ou mentais reduzidas ou experiência limitada estão proibidas de manusear o dispositivo! Os menores de 18 anos devem ser supervisionados por um técnico.

3 Aplicação/utilização

3.1 Utilização prevista

As bombas Wilo-Atmos TERA-SCH só podem ser utilizadas para:

- Recolha de água natural
- Aumento de pressão e transporte geral em centrais elétricas, estações de abastecimento de água e redes municipais de abastecimento de água potável
- Fornecimento de água de refrigeração em centrais elétricas e instalações industriais
- Abastecimento de água na agricultura comercial
- Bombagem de água de aquecimento (conforme VDI 2035 Alemanha) e misturas de água/glicol

As bombas são aprovadas apenas para os fluidos especificados na secção «Especificações técnicas». Consultar a folha de especificações da bomba e a confirmação da encomenda. Para qualquer mudança no fluido bombeado, consultar previamente a Wilo.

A utilização prevista também inclui a conformidade com o presente manual. Qualquer outra utilização é considerada não conforme a utilização prevista.

3.2 Uso inadequado

ATENÇÃO! A utilização indevida da bomba pode conduzir a situações perigosas e danos.

- Nunca use fluidos que não sejam aprovados pelo fabricante.
- As substâncias não permitidas no fluido podem destruir a bomba. As matérias sólidas abrasivas (p. ex., areia) aumentam o desgaste da bomba.
- Manter os materiais/fluidos altamente inflamáveis a uma distância segura do dispositivo.
- Nunca permitir a realização de trabalhos por pessoas não autorizadas.

- Não operar a bomba para além dos limites de utilização especificados.
- Nunca efetuar reequipamentos não autorizados.
- Usar apenas acessórios autorizados e peças de substituição genuínas.

Os locais típicos de instalação são salas técnicas em edifícios residenciais ou industriais com outras instalações técnicas. A bomba não se destina à instalação direta em salas para outras utilizações, como salas de estar e de trabalho!

A instalação no exterior requer uma versão especial correspondente (motor com aquecimento em paragem) e proteção contra:

- chuva
- temperaturas superiores a 40°C
- partículas estranhas como areia

4 Descrição de produto

4.1 Construção

A bomba Wilo-Atmos TERA-SCH é uma bomba com corpo bi-partido montada sobre uma estrutura básica para instalação horizontal. A bomba é concebida para ligação em linha à tubagem. Relativamente às especificações do cliente, o motor pode ser instalado no lado esquerdo ou direito da bomba (funcionamento no sentido dos ponteiros do relógio ou no sentido contrário).

Os dispositivos de comando adequados Wilo (por exemplo, sistema de controlo Comfort, CC-HVAC) podem controlar continuamente a potência das bombas.

Os dispositivos de comando Wilo permitem

- Otimização da capacidade de transporte da bomba para as exigências da instalação
- Funcionamento da bomba particularmente eficiente do ponto de vista económico

4.1.1 Sistema hidráulico

A bomba é constituída por um corpo em espiral dividido axialmente (com anéis de desgaste substituíveis) e pés de suporte da bomba fundidos. O impulsor é um impulsor radial fechado de dupla aspiração. O sistema hidráulico de elevada altura manométrica apresenta um desenho de dupla voluta para minimizar as forças radiais na montagem do veio. Os rolamentos do veio da bomba são lubrificados com lubrificante para rolamentos de esferas radiais com lubrificação vitalícia.

4.1.2 Motor

O sistema é acionado por motores normalizados IEC numa versão de corrente trifásica.



AVISO

Utilizar um cabo de ligação à rede resistente ao calor em sistemas em que as temperaturas dos líquidos excedam os 90 °C!

4.1.3 Vedação

A bomba de fluido é vedada através de empanques mecânicos em conformidade com a norma EN 12756 ou através de caixas de empanque.

4.2 Operação com conversor de frequência

O funcionamento no conversor de frequência é permitido. Consulte a documentação do fabricante do motor para confirmar os requisitos relevantes e observar o seu conteúdo.

4.3 Código do modelo

Exemplo: Wilo-Atmos TERA-SCH 250/360-75/4-L1

| | |
|-------|---|
| Atmos | Família de produtos |
| TERA | Série |
| SCH | Construção (bomba de corpo bipartido, horizontal) |
| 250 | Diâmetro nominal DN da compressão |
| 360 | Diâmetro nominal do impulsor em mm |
| 75 | Potência nominal do motor P ₂ em kW |
| 4 | Número de polos |
| L1 | Configuração do material: Impulsor de bronze |

4.4 Especificações técnicas

Considerações gerais

| | |
|---|---|
| Data de fabrico [MFY] | Ver a placa de identificação da bomba |
| Ligação de rede [U/f] | Consultar a placa de identificação do motor |
| Consumo de potência [P_1] | Consultar a placa de identificação do motor |
| Potência nominal [P_2] | Consultar a placa de identificação do motor |
| Velocidade nominal [n] | Ver a placa de identificação da bomba |
| Altura manométrica máx. [H] | Ver a placa de identificação da bomba |
| Caudal máx. [Q] | Ver a placa de identificação da bomba |
| Temperatura dos líquidos admissível [t] | -20 °C a +100 °C |
| Temperatura ambiente admissível [t] | +40 °C |
| Pressão de funcionamento admissível [P_{max}] | 10/16 bar (dependendo do tipo) |
| Flanges | PN 16 em conformidade com EN 1092-2 |
| Fluidos admissíveis | <ul style="list-style-type: none"> – Água de aquecimento em conformidade com VDI 2035 – Água de refrigeração/fria – Mistura de água/glicol até 40% de vol. – Água natural |
| Tipo de proteção | IP55 |
| Classe de isolamento [Cl.] | F |
| Proteção do motor | Consulte a documentação do fabricante |

Versão especial ou com equipamento auxiliar (a custo adicional)

| | |
|-------------------------------|---|
| Fluidos admissíveis | <ul style="list-style-type: none"> – Água de aquecimento em conformidade com a VDI 2035 – Água fria/de refrigeração – Mistura de água/glicol até 40% de vol. |
| Tensões/frequências especiais | Bombas com motores com diferentes tensões ou outras frequências disponíveis mediante pedido |

Informações adicionais CH

| | |
|--|---|
| Fluidos aprovados para bombas de aquecimento | <ul style="list-style-type: none"> – Água de aquecimento (em conformidade com VDI 2035/vdTÜV Tch 1466/CH: em conformidade com SWKI BT 102-01) – Sem agentes aglutinantes de oxigénio, sem vedante químico. – Garantir um sistema fechado do ponto de vista da corrosão. Em conformidade com VDI 2035 (CH: SWKI BT 102-01); reparar pontos de fuga. |
|--|---|

4.5 Detalhes de ligação

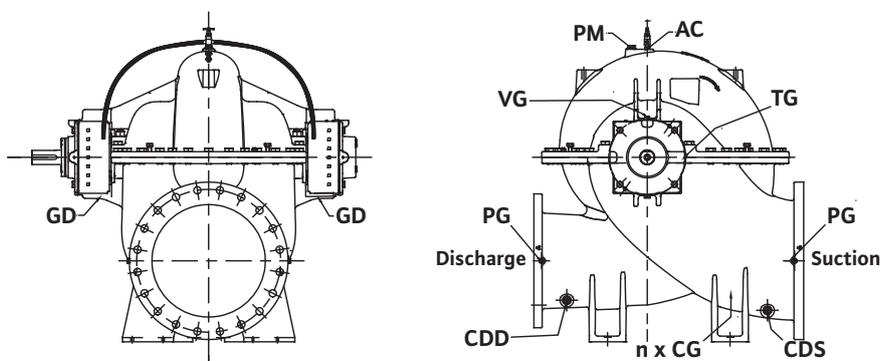


Fig. 1: Ligações adicionais no corpo

| Detalhes de ligação | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| N.º | Bomba | CG | PG | PM | AC | CDS | CDD | GD | VG | TG |
| 1 | SCH 150-555 | 18 | 3/8 | 3/4 | – | 1/2 | 1/2 | 1/4 | M8 | M8 |

| Detalhes de ligação | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| 2 | SCH 150-230 | 26 | 3/8 | 1 | 3/8 | 3/4 | 3/4 | 3/4 | M8 | M8 |
| 3 | SSCH 200-320 | 24 | 3/8 | 3/4 | 3/8 | 3/4 | 3/4 | 3/4 | M8 | M8 |
| 4 | SCH 200-500 | 26 | 3/8 | 1 | 3/8 | 3/4 | 3/4 | 3/4 | M8 | M8 |
| 5 | SSCH 250-360 | 21 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 3/4 | M8 | M8 |
| 6 | SCH 250-380 | 28 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 1 | M8 | M8 |
| 7 | SCH 250-470 | 28 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 1 | M8 | M8 |
| 8 | SCH 300-430 | 28 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 1 | M8 | M8 |
| 9 | SSCH 350-500 | 28 | 3/8 | 1 | 3/8 | 3/4 | 3/4 | 1 | M8 | M8 |
| 10 | SSCH 400-490 | 32 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 3/4 | M8 | M8 |
| 11 | SSCH 400-550 | 32 | 3/8 | 1 | 3/8 | 1 | 1 | 3/4 | M8 | M8 |

CG: Compound Ground (solo misto); **PG:** Pressure Gauge (manómetro); **PM:** Priming (enchimento); **AC:** Air Cock (torneira de ar); **CDS:** Casing Drain (Suction) (drenagem da caixa – aspiração); **CDD:** Casing Drain (Delivery) (drenagem da caixa – transporte); **CD:** Casing Drain (drenagem da caixa); **GD:** Gland Drain (drenagem do óculo do empanque); **VG:** Vibration Gauge (manómetro de vibração); **TG:** Temperature Gauge (manómetro de temperatura)

Tab. 1: Detalhes de ligação

4.6 Elemento de rotação

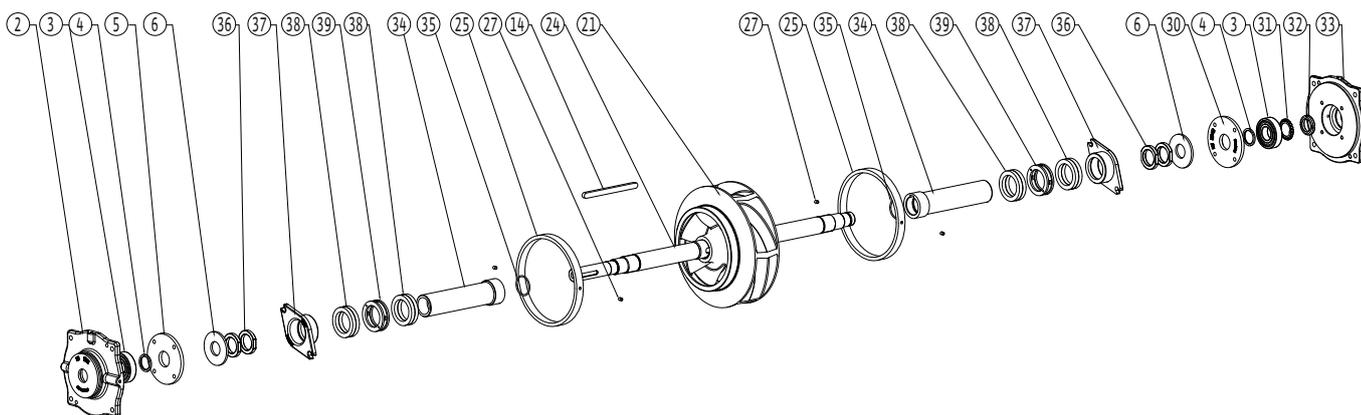


Fig. 2: Elemento de rotação da versão com óculo do empanque

| N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça |
|-----|---|-----|---------------------------------------|-----|--|
| 2 | Caixa de rolamentos (lado do acionamento) | 38 | Material do óculo do empanque | 24 | Veio |
| 3 | Rolamento | 39 | Anel de corte | 21 | Impulsor |
| 4 | Anel de suporte | 34 | Cavilha | 30 | Tampa do rolamento (lado sem acionamento) |
| 5 | Tampa do rolamento (lado do acionamento) | 35 | O-ring para cavilha | 31 | Anilha de segurança |
| 6 | Anel de salpicos de água | 25 | Anel de desgaste | 32 | Porca de bloqueio |
| 36 | Porca de cavilha | 27 | Pino de cavilha para anel de desgaste | 33 | Caixa de rolamentos (lado sem acionamento) |
| 37 | Tampa do óculo do empanque | 14 | Chave do impulsor | | |

Tab. 2: Elemento de rotação da versão com óculo do empanque

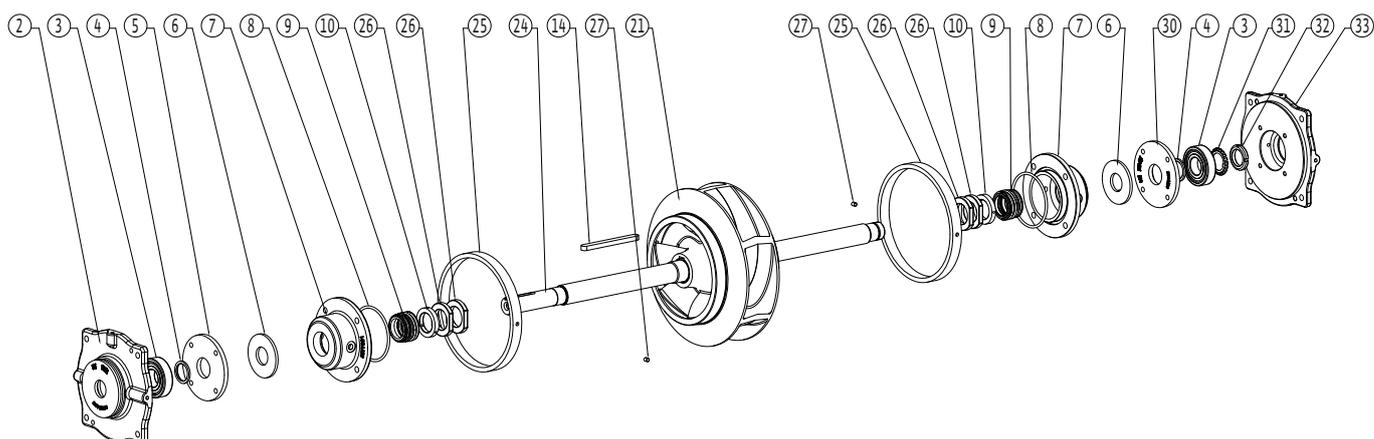


Fig. 3: Elemento de rotação da versão empanque mecânico sem cavilhas

| N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça |
|-----|---|-----|---------------------------------------|-----|--|
| 2 | Caixa de rolamentos (lado do acionamento) | 9 | Anel de corte | 21 | Impulsor |
| 3 | Rolamento | 10 | Anel de apoio | 30 | Tampa do rolamento (lado sem acionamento) |
| 4 | Anel de suporte | 26 | Porca do impulsor | 31 | Anilha de segurança |
| 5 | Tampa do rolamento (lado do acionamento) | 25 | Anel de desgaste | 32 | Porca de bloqueio |
| 6 | Anel de salpicos de água | 24 | Veio | 33 | Caixa de rolamentos (lado sem acionamento) |
| 7 | Tampa do empanque mecânico | 14 | Chave do impulsor | | |
| 8 | O-ring | 27 | Pino de cavilha para anel de desgaste | | |

Tab. 3: Elemento de rotação da versão empanque mecânico sem cavilhas

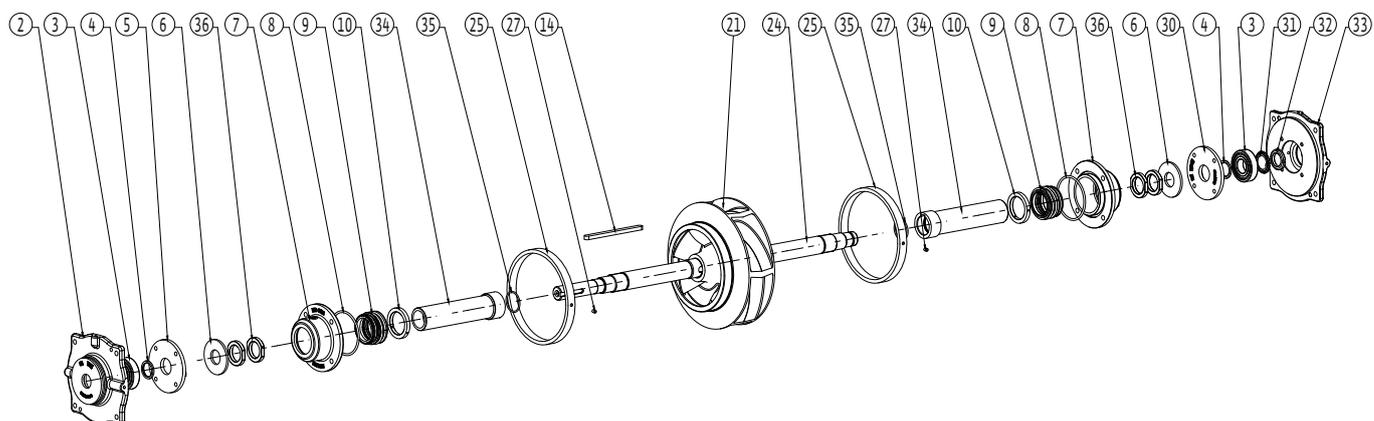


Fig. 4: Elemento de rotação da versão empanque mecânico com cavilhas

| N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça |
|-----|---|-----|---------------------|-----|---|
| 2 | Caixa de rolamentos (lado do acionamento) | 8 | O-ring | 14 | Chave do impulsor |
| 3 | Rolamento | 9 | Anel de corte | 21 | Impulsor |
| 4 | Anel de suporte | 10 | Anel de apoio | 24 | Veio |
| 5 | Tampa do rolamento (lado do acionamento) | 34 | Cavilha | 30 | Tampa do rolamento (lado sem acionamento) |
| 6 | Anel de salpicos de água | 35 | O-ring para cavilha | 31 | Anilha de segurança |
| 36 | Porca de cavilha | 25 | Anel de desgaste | 32 | Porca de bloqueio |

| N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça |
|-----|----------------------------|-----|---------------------------------------|-----|--|
| 7 | Tampa do empanque mecânico | 27 | Pino de cavilha para anel de desgaste | 33 | Caixa de rolamentos (lado sem acionamento) |

Tab. 4: Elemento de rotação da versão empanque mecânico com cavilhas

4.7 Equipamento fornecido

- Unidade completa
- Bomba Atmos TERA-SCH
 - Estrutura básica
 - Acoplamento e proteção de acoplamento
 - Com ou sem motor elétrico
 - Manual de instalação e funcionamento

- Apresentação da bomba:
- Bomba Atmos TERA-SCH
 - Suporte do mancal sem estrutura básica
 - Manual de instalação e funcionamento

4.8 Acessórios

Os acessórios devem ser encomendados em separado. Para uma lista detalhada, consulte o catálogo e a documentação de peças de substituição.

4.9 Níveis sonoros esperados

Unidade da bomba com motor trifásico, 50 Hz sem controlo de velocidade

| Potência do motor P _N [kW] | Medição do nível da pressão acústica de superfície L _p , A [dB(A)] ¹⁾ | | |
|--|--|-----------------------|----------------------|
| | 2 polos (2900 rpm) | 4 polos (1450 rpm) | 6 polos (980 rpm) |
| 0,75 | 62 | 47 | 48 |
| 1,1 | 62 | 52 | 48 |
| 1,5 | 65 | 52 | 47 |
| 2,2 | 65 | 56 | 51 |
| 3 | 70 | 56 | 55 |
| 4 | 67 | 59 | 55 |
| 5,5 | 70 | 59 | 55 |
| 7,5 | 70 | 59 | 59 |
| 9,2 | 70 | 59 | 59 |
| 11 | 70 | 64 | 59 |
| 15 | 70 | 64 | 59 |
| 18,5 | 70 | 64 | 63 |
| 22 | 70 | 64 | 63 |
| 30 | 72 | 66 | 64 |
| 37 | 72 | 66 | 64 |
| 45 | 77 | 66 | 68 |
| 55 | 77 | 67 | 68 |
| 75 | 80 | 72 | 70 |
| 90 | 80 | 72 | 70 |
| 110 | 80 | 74 | 70 |
| 132 | 80 | 74 | 70 |
| 160 | 80 | 74 | 76 |
| 185 | 80 | 74 | 76 |
| 200 | 81 | 76 | 76 |
| 220 | 81 | 76 | 76 |
| 250 | 81 | 76 | 76 |
| 280 | 83 | 77 | 76 |
| 315 | 83 | 77 | 76 |

| Potência do motor P _N [kW] | Medição do nível da pressão acústica de superfície L _p , A [dB(A)] ¹⁾ | | |
|--|--|-----------------------|----------------------|
| | 2 polos (2900 rpm) | 4 polos (1450 rpm) | 6 polos (980 rpm) |
| 355 | 83 | 77 | 78 |
| 400 | 81 | 77 | 78 |
| 450 | 81 | 77 | 81 |
| 500 | 81 | 77 | 81 |
| 560 | 81 | 77 | 81 |
| 630 | 81 | 77 | 81 |
| 710 | - | 77 | 8/1 |
| 800 | - | 77 | 81 |
| 900 | - | 77 | 81 |
| 1000 | - | 77 | - |

¹⁾ Valor médio espacial dos níveis de pressão acústica dentro de uma área de medição em forma de cubo a uma distância de 1 m da superfície do motor

Tab. 5: Níveis sonoros esperados para bomba standard (50 Hz)

4.10 Forças e binários permitidos nos flanges da bomba

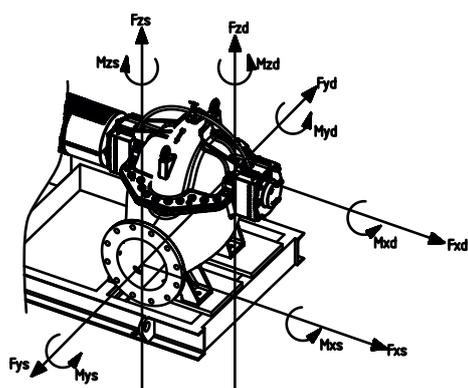


Fig. 5: Forças e binários permitidos nos flanges da bomba - bomba feita de ferro fundido cinzento

| DN | Forças F [N] | | | | Binários M [Nm] | | | |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|------------|-----------------|----------------|----------------|--------------|
| | F _x | F _y | F _z | Σ Forças F | M _x | M _y | M _z | Σ Binários M |
| Cada bocal | | | | | | | | |
| 100 | 1200 | 1340 | 1080 | 2100 | 525 | 375 | 435 | 780 |
| 125 | 1420 | 1580 | 1280 | 2480 | 630 | 450 | 570 | 915 |
| 150 | 1800 | 2000 | 1620 | 3140 | 750 | 525 | 615 | 1095 |
| 200 | 2400 | 2680 | 2160 | 4180 | 975 | 690 | 795 | 1440 |
| 250 | 2980 | 3340 | 2700 | 5220 | 1335 | 945 | 1095 | 1965 |
| 300 | 3580 | 4000 | 3220 | 6260 | 1815 | 1290 | 1485 | 2670 |
| 250 | 4180 | 4660 | 3760 | 7300 | 2325 | 1650 | 1905 | 3420 |
| 400 | 4780 | 5320 | 4300 | 8340 | 2910 | 2070 | 2385 | 4290 |
| 450 | 5380 | 5980 | 4840 | 9380 | 3585 | 2550 | 2940 | 5280 |
| 500 | 5980 | 6640 | 5380 | 10420 | 4335 | 3075 | 3540 | 6390 |
| 550 | 6580 | 7300 | 5920 | 11460 | 5130 | 3660 | 4215 | 7590 |
| 600 | 7180 | 7960 | 6460 | 12500 | 6060 | 4320 | 4980 | 8970 |

Valores em conformidade com ISO/DIN 5199 – classe II (2002) – Anexo B, Família n.º 1A.

Tab. 6: Forças e binários permitidos nos flanges da bomba

Se nem todas as cargas de trabalho atingirem os valores máximos permitidos, uma destas cargas pode exceder o valor limite normal. Isto sob a condição de que sejam preenchidas as seguintes condições adicionais:

- Todas as componentes de força e binário estão limitadas a 1,4 vezes o valor máximo permitido.
- As forças e os binários que atuam em cada flange cumprem os requisitos da equação de compensação.

$$\left(\frac{\sum |F|_{\text{effective}}}{\sum |F|_{\text{max. permitted}}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |M|_{\text{effective}}}{\sum |M|_{\text{max. permitted}}} \right)^2 \leq 2$$

Fig. 6: Equação de compensação

Σ F_{effective} e Σ M_{effective} são as somas aritméticas dos valores efetivos dos dois flanges da bomba (entrada e saída). Σ F_{max. permitted} e Σ M_{max. permitted} são as somas aritméticas dos

valores máximos permitidos de ambos os flanges da bomba (entrada e saída). Os sinais algébricos ΣF e ΣM não são tidos em consideração na equação de compensação.

5 Transporte e armazenamento

5.1 Entrega

A bomba é fixada a uma paleta à saída da fábrica e é protegida contra a sujidade e humidade.

Verificar o envio imediatamente após a sua receção quanto a defeitos (danos, integridade). Os defeitos devem ser anotados na documentação de carga. Qualquer defeito deve ser notificado à empresa de transporte ou ao fabricante imediatamente no dia da receção da expedição. Os defeitos subseqüentemente notificados já não podem ser afirmados.

5.2 Transporte



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a cargas suspensas!

Nunca permitir que alguém fique debaixo de cargas suspensas! Perigo de lesões (graves) causadas pela queda de peças. As cargas não podem ser transportadas sobre locais de trabalho onde estejam presentes pessoas!

A zona de segurança deve ser marcada para que não haja perigo quando a carga (ou parte dela) deslizar ou se o dispositivo elevatório partir ou ser arrancado.

As cargas nunca devem ser suspensas por mais tempo do que o necessário.

As acelerações e travagens durante a operação de elevação devem ser efetuadas de forma a excluir qualquer perigo para as pessoas.



ATENÇÃO

As lesões nas mãos e pés devido à falta de equipamento de proteção!

Perigo de ferimentos (graves) durante o trabalho. Utilizar o equipamento de proteção seguinte:

- Calçado de segurança
- Luvas de segurança para a proteção contra cortes
- Óculos de segurança vedados
- O capacete de segurança deve ser usado se for utilizado um sistema de elevação!



AVISO

Utilizar apenas um sistema de elevação em bom estado de funcionamento!

Utilizar apenas um sistema de elevação em bom estado de funcionamento para elevar e descer a bomba. Garantir que a bomba não fica encravada durante a elevação e a descida. **Não** exceder a capacidade de carga máxima do sistema de elevação! Verificar se o sistema de elevação está a funcionar corretamente antes de utilizar!

CUIDADO

Risco de danos devido ao transporte incorreto

Para garantir um alinhamento adequado, todo o equipamento é pré-montado. Em caso de queda ou manuseamento incorreto, existe o risco de desalinhamento ou

potência deficiente devido a deformações. Os tubos e as válvulas não resistirão a cargas e não devem ser utilizados para fixar cargas em trânsito.

- Utilize apenas meio de suporte de carga permitido para transporte. Garantir a estabilidade da carga uma vez que, com este desenho particular de bomba, o centro de gravidade é deslocado para a parte superior (parte superior pesada).
- **Nunca** fixar o meio de suporte de carga aos veios para levantar a unidade.
- **Não** usar as argolas de transporte na bomba ou no motor para levantar a unidade inteira. Destinam-se apenas ao transporte dos componentes individuais durante a instalação ou desmontagem.

Remover apenas a embalagem exterior no local de utilização para garantir que a bomba não é danificada durante o transporte.

CUIDADO

Perigo de danos devido ao embalamento incorreto.

Se a bomba for transportada novamente mais tarde, terá de ser embalada devidamente, de modo a não ficar danificada durante o transporte. Utilizar a embalagem original para tal, ou escolher uma embalagem equivalente.

5.2.1 Fixar a bomba

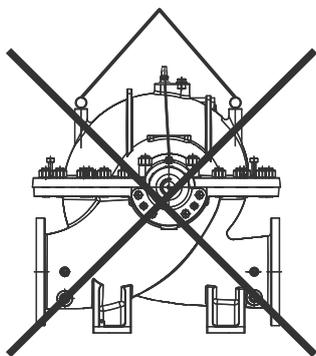


Fig. 7: Não levantar pelos parafusos com olhal do corpo

CUIDADO

A elevação incorreta pode danificar a bomba! Perigo de queda!

Nunca levantar a bomba com as fundas engatadas abaixo da caixa de rolamentos. Os parafusos com olhal no corpo superior da bomba servem apenas para levantar o corpo superior durante a manutenção. Não levantar a bomba completa com os parafusos com olhal. A carga de trabalho segura dos cabos de aço reduz-se com o aumento do ângulo incluído. Nunca pouse ou levante o produto sem que este esteja fixado em segurança.

- Cumprir os regulamentos nacionais de segurança aplicáveis.
- Utilização um meio de suporte de carga legalmente especificados e aprovado.
- Selecionar o meio de suporte de carga com base nas condições prevalentes (clima, ponto de fixação, carga...).
- Nunca alimentar o meio de suporte de carga sobre ou através de olhais de transporte sem proteção.
- Nunca alimentar o meio de suporte de carga sobre arestas afiadas sem proteção.
- Utilizar meio de elevação com capacidade de carga suficiente.
- A estabilidade do meio de elevação deve ser assegurada durante o funcionamento.
- Para elevar a bomba de extremidade do veio livre, passar as fundas de elevação por baixo do corpo do sistema hidráulico nos flanges de aspiração e descarga (ver desenho de elevação).
- Caso sejam utilizadas correntes, devem ser protegidas contra o deslizamento, utilizando uma tampa protetora para evitar danos no produto, na pintura e/ou lesões no pessoal envolvido nas operações!
- Ao utilizar os equipamentos de elevação, certifique-se que uma segunda pessoa está presente para coordenar o procedimento, se necessário. Por exemplo, se o campo de visão do operador estiver bloqueado.
- Ao elevar, certifique-se de que o limite de carga do meio de suporte de carga é reduzido ao puxar num ângulo. A segurança e eficiência do meio de suporte de carga é melhor garantida quando todos os elementos de suporte de carga são carregados verticalmente. Se necessário, utilizar um braço de elevação, ao qual o meio de suporte de carga possa ser fixado verticalmente.
- **Certifique-se que a carga é levantada verticalmente!**
- **Impedir a carga suspensa de oscilar!**

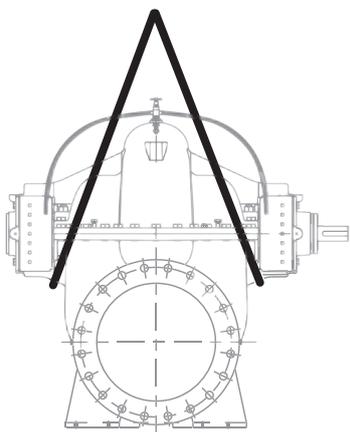


Fig. 8: Fixar a bomba

5.2.2 Fixar a unidade

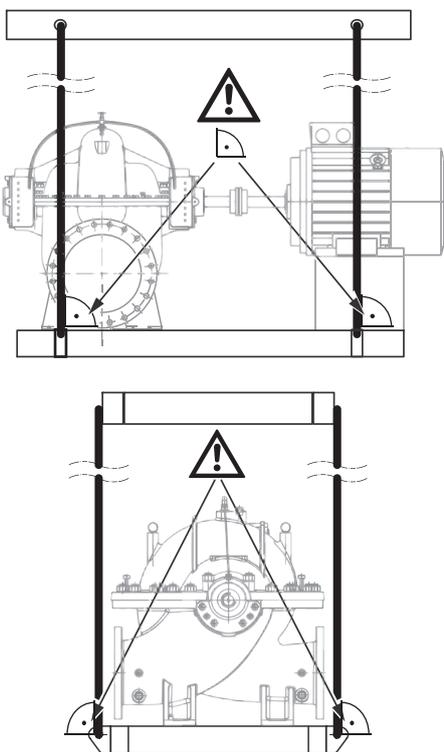


Fig. 9: Fixar a unidade

5.3 Armazenamento

- Cumprir os regulamentos nacionais de segurança aplicáveis.
- Utilização um meio de suporte de carga legalmente especificados e aprovado.
- Selecionar o meio de suporte de carga com base nas condições prevaletentes (clima, ponto de fixação, carga...).
- Fixar apenas o meio de suporte de carga ao ponto de fixação. Fixar no lugar com uma argola.
- Nunca alimentar o meio de suporte de carga sobre ou através de olhais de transporte sem proteção.
- Nunca alimentar o meio de suporte de carga sobre arestas afiadas sem proteção.
- Utilizar meio de elevação com capacidade de carga suficiente.
- A estabilidade do meio de elevação deve ser assegurada durante o funcionamento.
- Ao utilizar os equipamentos de elevação, certifique-se que uma segunda pessoa está presente para coordenar o procedimento, se necessário. Por exemplo, se o campo de visão do operador estiver bloqueado.
- A segurança e eficiência do meio de suporte de carga é melhor garantida quando todos os elementos de suporte de carga são carregados verticalmente. Se necessário, utilizar um braço de elevação, ao qual o meio de suporte de carga possa ser fixado verticalmente.
- **Certifique-se que a carga é levantada verticalmente!**
- **Impedir a carga suspensa de oscilar!**



AVISO

O armazenamento inadequado pode levar a danos no equipamento.

Os danos causados por armazenamento inadequado não são cobertos pela garantia.

- Requisitos no local de armazenamento:
 - seco
 - limpo
 - bem ventilado
 - sem vibrações
 - sem humidade
 - sem mudanças rápidas ou extremas de temperatura
- Armazenar o produto num local seguro contra danos mecânicos.
- Proteger os rolamentos e acoplamentos contra a areia, cascalho e outros objetos estranhos.
- Lubrificar a unidade para evitar a ferrugem e a restrição dos rolamentos.
- Rodar manualmente o veio de acionamento várias vezes por semana.

Armazenamento durante mais de três meses

Medidas de precaução adicionais:

- Todas as peças rotativas devem ser revestidas com um meio de proteção adequado para as proteger contra a ferrugem.
- Se a bomba tiver de ser armazenada por mais de um ano, consulte o fabricante.

6 Instalação e ligação elétrica**6.1 Qualificação de pessoal**

- Trabalho elétrico: O trabalho elétrico deve ser realizado por um electricista qualificado.

6.2 Responsabilidades do operador

- Cumprir os regulamentos de prevenção de acidentes e de segurança das associações profissionais e comerciais locais aplicáveis.
- Cumprir os regulamentos para trabalhar com cargas pesadas e sob cargas suspensas.
- Fornecer equipamento de proteção e garantir que o pessoal usa o equipamento de proteção.
- Evitar oscilações de pressão!
As oscilações de pressão podem ocorrer em tubagem de pressão longa. Estas oscilações de pressão podem provocar a destruição da bomba!
- Os componentes estruturais e as fundações devem ter estabilidade suficiente para permitir que o dispositivo seja fixado de forma segura e funcional. O operador é responsável pelo fornecimento e adequação do edifício/fundação!
- Verificar se a documentação de planeamento (planos de instalação, conceção da área de operação, condições de entrada) está completa e correta.

6.3 Preparar a instalação**ATENÇÃO****Risco de ferimentos e danos materiais devido a utilização inadequada!**

- Nunca montar a unidade de bomba em superfícies não fortificadas ou em superfícies que não possam suportar cargas.
- A bomba só deve ser instalada depois de todos os trabalhos de soldadura estarem concluídos.
- Se necessário, descarregar o sistema de canalização. A sujidade pode provocar avarias na bomba.

- As bombas (no modelo padrão) devem ser protegidas das intempéries e instaladas num ambiente sem geada/pó, bem ventilado e não potencialmente explosivo.
- Montar a bomba num local de fácil acesso. Isto facilita a conclusão de inspeções, manutenção (por exemplo, mudança de empanque mecânico) ou substituição no futuro.
- Deve ser instalada uma grua móvel ou um dispositivo para fixar o equipamento de elevação por cima do local de instalação das bombas de grande porte.

6.4 Regulação da bomba por si só (variante B, chave variante Wilo)

Ao instalar uma bomba por si só, deve ser utilizada a proteção de acoplamento necessária e a estrutura básica do fabricante da bomba. Em qualquer caso, todos os componentes devem cumprir os regulamentos da CE. A proteção de acoplamento deve ser compatível com a norma EN 953.

6.4.1 Seleção do motor

Selecionar um motor com potência suficiente.

| Potência do veio | < 4 kW | 4 kW < P ₂ < 10 kW | 10 kW < P ₂ < 40 kW | 40 kW < P ₂ |
|---|--------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Potência adicional necessária para determinar o valor nominal do motor P ₂ | 25 % | 20 % | 15 % | 10 % |

Tab. 7: Potência do motor/veio

Exemplo:

- Ponto de funcionamento água: Q = 100 m³/h; H = 35 m

- Eficiência: 78 %
- Potência hidráulica: 12,5 kW

A potência do motor necessária para este ponto de funcionamento é de $12,5 \text{ kW} \times 1,15 = 14,3 \text{ kW}$. Um motor classificado como P₂ de 15 kW seria a escolha certa.

A Wilo recomenda a utilização de um motor B3 (IM1001) com instalação de base, que é compatível com a IEC34-1.

6.4.2 Selecionar o acoplamento

- Para estabelecer a ligação entre a bomba com o suporte do mancal e o motor, utilizar um acoplamento flexível.
- Selecionar o tamanho do acoplamento de acordo com as recomendações do fabricante do acoplamento.
- Seguir as instruções do fabricante do acoplamento.
- Após a instalação na base e ligação dos tubos, verificar o alinhamento do acoplamento e corrigi-lo se necessário. O procedimento é descrito no capítulo "Alinhamento do acoplamento".
- Após atingir a temperatura de funcionamento, o alinhamento do acoplamento deve ser verificado novamente.
- Evitar o contacto accidental durante o funcionamento. O acoplamento deve ser protegido em conformidade com a norma EN 953.

6.5 Instalação da unidade da bomba sobre uma base

CUIDADO

Perigo de danos materiais e patrimoniais!

Uma fundação em falta ou instalação incorreta da unidade na base pode causar uma avaria da bomba. A instalação incorreta não está abrangida pela garantia.

- A unidade da bomba deve ser instalada apenas por pessoal qualificado.
- Deve ser contratado um profissional do sector do betão para todo o trabalho de base.

6.5.1 Base

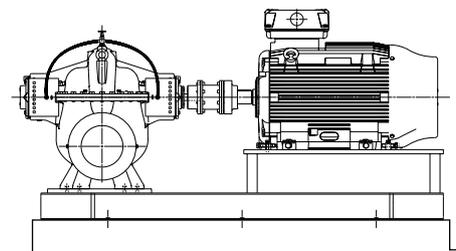


Fig. 10: Instalar a unidade sobre uma base

A base deve ser capaz de suportar indefinidamente a unidade instalada na estrutura básica. A base deve ser nivelada para garantir que não há tensão na estrutura básica ou unidade. A Wilo recomenda a utilização de betão de alta qualidade, sem retração, de espessura adequada para o fabrico. Isto vai fazer com que as vibrações não sejam transmitidas.

A base deve ser capaz de acomodar as forças, vibrações e impactos que ocorrem.

Valores de orientação para o dimensionamento da base:

- Aprox. 1,5 a 2 x mais pesado que a unidade.
- Quer a largura, quer o comprimento, devem ser cerca de 200 mm maiores do que a estrutura básica.

A estrutura básica não deve ser esticada ou puxada para baixo na superfície da base. Deve ser apoiado para que o alinhamento original não seja alterado.

Preparar os orifícios para os parafusos de ancoragem. Posicionar verticalmente as cavilhas dos tubos na base nos pontos correspondentes. Diâmetro das cavilhas dos tubos: Cerca de 2½ x o diâmetro dos parafusos. Isto permite que os parafusos sejam movidos de modo a alcançar as suas posições finais.

A Wilo recomenda despejar inicialmente a base até cerca de 25 mm abaixo da altura planeada. A superfície da base de betão deve ser contornada corretamente antes da cura. Retirar as cavilhas dos tubos após a cura do betão.

Quando a estrutura básica for despejada, inserir verticalmente barras de aço na base, em intervalos regulares. O número necessário de barras de aço depende do tamanho da estrutura básica. As barras devem ser introduzidas na estrutura básica até 2/3.

6.5.2 Preparação da estrutura básica para ancoragem

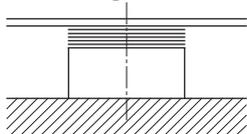


Fig. 11: Anilhas de compensação na superfície da base

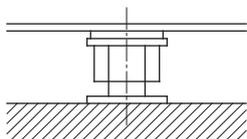


Fig. 12: Parafusos de nivelamento na superfície da base

- Limpar cuidadosamente a superfície da base.
- Colocar anilhas de compensação (cerca de 20 – 25 mm de espessura) em cada orifício de parafuso na superfície da base.
Em alternativa, também pode utilizar os parafusos de nivelamento.
- Para um espaçamento de comprimento dos orifícios de fixação ≥ 800 mm, as anilhas de compensação devem ser colocadas adicionalmente no meio da estrutura básica.
- Aplicar a estrutura básica e nivelar em ambas as direções com anilhas de compensação adicionais.
- Alinhar a unidade ao instalar na base utilizando um nível de bolha de ar (no veio/saída).
A estrutura básica deve ser horizontal; tolerância: 0,5 mm por metro.
- Colocar parafusos de ancoragem nos orifícios perfurados fornecidos.



AVISO

Os parafusos de ancoragem devem caber nos orifícios de fixação da estrutura básica.

Devem satisfazer as normas relevantes e ser suficientemente longos, de modo a garantir um ajuste firme na base.

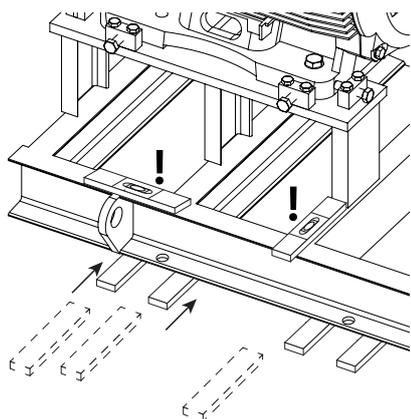


Fig. 13: Nivelamento e alinhamento da estrutura básica

- Colocar parafusos de ancoragem com betão. Após o betão ter assentado, apertar os parafusos de ancoragem de forma uniforme e firme.
- Alinhar a unidade de modo a que as tubagens possam ser ligadas à bomba sem tensão.

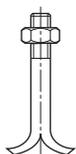


Fig. 14: Parafuso de ancoragem

6.5.3 Despejar a estrutura básica

A estrutura básica pode ser despejada após a fixação. O processo de vazamento reduz as vibrações ao mínimo.

- Molhar a superfície da base antes de despejar o betão.
- Utilizar uma argamassa adequada, sem retração, para despejar.
- Verter a argamassa através das aberturas na estrutura básica. Evitar espaços ociosos.
- Planar a base e a estrutura básica.
- Após a cura, verificar se os parafusos de ancoragem estão apertados.
- Revestir as superfícies desprotegidas da base para proteger contra a humidade.

6.6 Tubagem

As ligações do tubo da bomba estão equipadas com tampas de pó para evitar a entrada de objetos estranhos durante o transporte e a instalação.

- Estas tampas devem ser removidas antes de ligar os tubos.

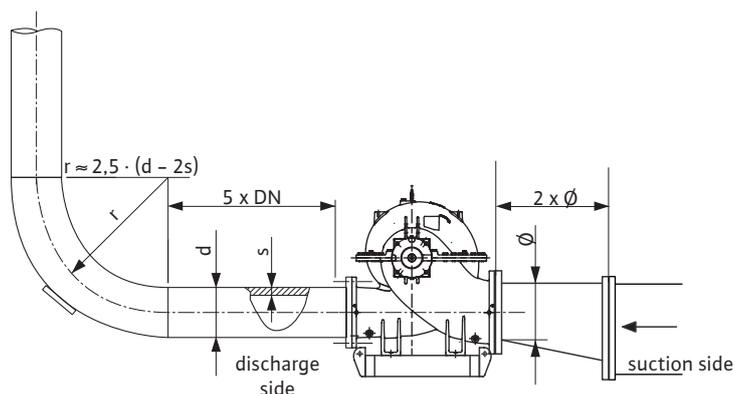


Fig. 15: Ligar a bomba sem tensão, percurso de estabilização a montante e a jusante da bomba

CUIDADO

Tubagem/instalações inadequadas podem provocar danos materiais! Esferas de soldadura, cinzas e outros contaminantes podem danificar a bomba!

- As tubagens devem ser suficientemente dimensionadas, tendo em conta a pressão de entrada da bomba.
- Ligar a bomba e as tubagens utilizando vedantes adequados. Ter em conta a pressão, a temperatura e o fluido. Verificar os vedantes para uma montagem adequada.
- As tubagens não devem transferir quaisquer forças para a bomba. Segurar os tubos diretamente antes da bomba e ligá-los sem tensão.
- Observar as forças e binários admissíveis nas peças de ligação da bomba!
- A expansão das tubagens em caso de subida de temperatura deve ser compensada por meios adequados.
- Evitar bolsas de ar na tubagem através de instalações apropriadas.



AVISO

Simplificar o trabalho subsequente na unidade!

- Para garantir que não é necessário esvaziar toda a unidade, instalar um dispositivo de afluxo e dispositivos de bloqueio antes e depois da bomba.



AVISO

Evitar a cavitação de fluxo!

- É necessário providenciar um percurso de estabilização a montante e a jusante da bomba sob a forma de uma tubagem reta. O comprimento do percurso de estabilização deve ser pelo menos 5 vezes o diâmetro nominal do flange da bomba.



AVISO

Recomenda-se que seja instalado um coador à frente ao tubo de aspiração com uma superfície filtrante de pelo menos 3 vezes a secção transversal do tubo (aproximadamente 100 malhas por cm²). O coador deve estar suficientemente afastado do fundo para evitar perdas excessivas na entrada, o que poderia prejudicar a potência de bombagem. É aconselhável verificar se não há fugas.

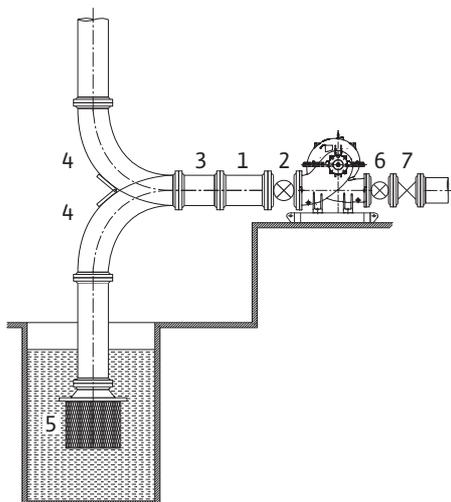


Fig. 16: Esquema básico de uma instalação de bomba

6.7 Alinhar a unidade

| | | | |
|---|--|---|-----------------------|
| 1 | Redutor excêntrico (aspiração) ou redutor concêntrico (descarga) | 2 | Válvula de isolamento |
| 3 | Tubo de aspiração | 4 | Curvatura |
| 5 | Válvula de pé com coador | 6 | Válvula de isolamento |
| 7 | Válvula reguladora | | |

- Aquando da instalação, não deve existir tensão mecânica nos tubos e na bomba.
- Os tubos devem ser fixados de modo a que a bomba não tenha de suportar o peso dos tubos.
- Limpar, enxaguar e purgar a unidade antes de ligar os tubos.
- Retirar as tampas das condutas de aspiração e descarga.
- Se necessário, instalar um filtro de sujidade a montante da bomba na tubagem do lado de aspiração.
- A seguir, ligar os tubos às peças de ligação da bomba.

Para mais exemplos de esquemas de instalação e para instalações adequadas e inadequadas, ver o Anexo!

CUIDADO

O alinhamento incorreto pode provocar danos materiais!

O transporte e a instalação da bomba podem afetar o alinhamento. O motor deve ser alinhado com a bomba (e não vice-versa).

- Verificar o alinhamento antes do primeiro arranque.

CUIDADO

Alterações no alinhamento durante o funcionamento podem resultar em danos materiais.

A bomba e o motor são normalmente alinhados à temperatura ambiente. A expansão térmica à temperatura de funcionamento pode alterar o alinhamento, particularmente no caso de fluidos muito quentes.

Pode ser necessário realizar o ajuste, se a bomba for necessária para bombear fluidos muito quentes:

- Permitir que a bomba funcione à temperatura de funcionamento real.
- Desligar a bomba e verificar imediatamente o alinhamento.

A condição prévia para o funcionamento fiável, suave e eficiente de uma unidade de bomba é o alinhamento adequado da bomba e do veio de acionamento.

Os desalinhamentos podem originar:

- desenvolvimento de ruído excessivo durante o funcionamento da bomba
- vibrações
- desgaste prematuro
- desgaste excessivo do acoplamento

6.7.1 Alinhamento do acoplamento

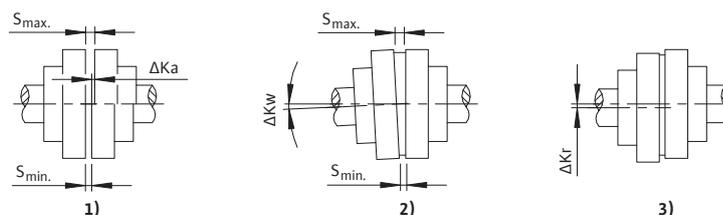


Fig. 17: Alinhamento do acoplamento sem espaçador

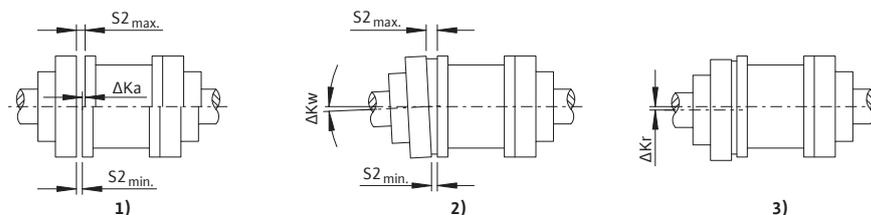


Fig. 18: Alinhamento do acoplamento com espaçador

1. Deslocamento axial (ΔKa)

→ Ajustar a folga ΔKa dentro do intervalo de desvio admissível.
Desvios admissíveis para as dimensões S e S2, consultar o quadro «Folgas admissíveis S e S2»

2. Deslocamento angular (ΔKw)

O deslocamento angular ΔKw pode ser medido como a diferença entre as folgas:
 $\Delta S = S_{\text{máx.}} - S_{\text{mín.}}$ e/ou $\Delta S2 = S2_{\text{máx.}} - S2_{\text{mín.}}$

A seguinte condição deve ser cumprida:
 ΔS e/ou $\Delta S2 \leq \Delta S_{\text{perm.}}$ (perm. = permissível; $\Delta S_{\text{perm.}}$ depende da velocidade)

Se necessário, o deslocamento angular admissível ΔKw pode ser calculado da seguinte forma:

$\Delta KW_{\text{perm.}}$ in RAD = $\Delta S_{\text{perm.}} / DA$
 $\Delta KW_{\text{perm.}}$ em GRD = $(\Delta S_{\text{perm.}} / DA) \times (180/\pi)$
 (com $\Delta S_{\text{perm.}}$ em mm, DA em mm)

3. Deslocamento radial (ΔKr)

O deslocamento radial admissível $\Delta Kr_{\text{perm.}}$ pode ser consultado na tabela «Deslocamento máximo admissível do veio». O deslocamento radial está dependente da velocidade. Os valores numéricos da tabela e os seus valores provisórios podem ser calculados da seguinte forma:

$\Delta Kr_{\text{perm.}} = \Delta S_{\text{perm.}} = (0,1 + DA/1000) \times 40/\sqrt{n}$
 (com velocidade n em rpm, DA em mm, deslocamento radial $\Delta Kr_{\text{perm.}}$ em mm)

| Dimensão do acoplamento | DA [mm] | S [mm] | S2 [mm] |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| 68 | 68 | 2 ... 4 | 5 |
| 80 | 80 | 2 ... 4 | 5 |
| 95 | 95 | 2 ... 4 | 5 |
| 110 | 110 | 2 ... 4 | 5 |
| 125 | 125 | 2 ... 4 | 5 |
| 140 | 140 | 2 ... 4 | 5 |
| 160 | 160 | 2 ... 6 | 6 |
| 180 | 180 | 2 ... 6 | 6 |
| 200 | 200 | 2 ... 6 | 6 |

(«S» para acoplamentos sem espaçador e «S2» para acoplamentos com espaçador)

Tab. 8: Folgas admissíveis S e S2

| Dimensão do acoplamento | $\Delta S_{\text{perm.}}$ e $\Delta Kr_{\text{perm.}}$ [mm]; dependente da velocidade | | | |
|-------------------------|---|----------|----------|----------|
| | 1500 rpm | 1800 rpm | 3000 rpm | 3600 rpm |
| 68 | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,15 |
| 80 | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,15 |
| 95 | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,15 |
| 110 | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,15 |
| 125 | 0,25 | 0,20 | 0,15 | 0,15 |
| 140 | 0,25 | 0,25 | 0,20 | 0,15 |
| 160 | 0,30 | 0,25 | 0,20 | 0,20 |
| 180 | 0,30 | 0,25 | 0,20 | 0,20 |
| 200 | 0,30 | 0,30 | 0,20 | 0,20 |

| Dimensão do acoplamento | $\Delta S_{perm.}$ e $\Delta Kr_{perm.}$ [mm]; dependente da velocidade | | | |
|-------------------------|---|----------|----------|----------|
| | 1500 rpm | 1800 rpm | 3000 rpm | 3600 rpm |

Deslocamento admissível do veio $\Delta S_{perm.}$ e $\Delta Kr_{perm.}$ em mm (durante o funcionamento, arredondado)

Tab. 9: Deslocamento máximo admissível do veio $\Delta S_{perm.}$ e $\Delta Kr_{perm.}$

Verificação do alinhamento axial



AVISO

O desvio axial das duas metades de acoplamento não deve exceder os valores máximos encontrados na tabela «Folgas S e S2 admissíveis». Este requisito aplica-se a todos os estados de funcionamento - incluindo temperatura de funcionamento e pressão de entrada.

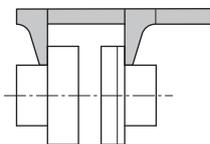


Fig. 19: Verificação do alinhamento axial com um calibre de correção

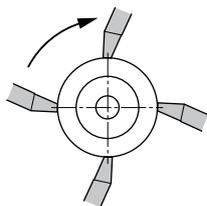


Fig. 20: Verificação do alinhamento axial com um calibre de correção - verificação circunferencial

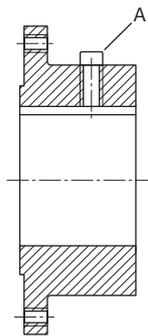


Fig. 21: Parafuso de ajuste A para proteção axial

Utilizando um calibre de correção, verificar circunferencialmente a distância entre as duas metades de acoplamento.

- Ligar as metades de acoplamento quando estiverem alinhadas corretamente. Os torques de aperto para o acoplamento estão listados na tabela «Torques de aperto para parafusos de ajuste e metades de acoplamento».
- Instalar a proteção de acoplamento.

| Parâmetro de acoplamento d [mm] | Torque de aperto para parafuso de ajuste A [Nm] | Torque de aperto para parafuso de ajuste B [Nm] |
|---------------------------------|---|---|
| 80, 88, 95, 103 | 4 | 13 |
| 110, 118 | 4 | 14 |
| 125, 135 | 8 | 17,5 |
| 140, 152 | 8 | 29 |
| 160, 172 | 15 | 35 |
| 180, 194 | 25 | 44 |
| 200, 218 | 25 | 67,5 |
| 225, 245 | 25 | 86 |
| 250, 272 | 70 | 145 |
| 280, 305 | 70 | 185 |
| 315, 340 | 70 | 200 |
| 350, 380 | 130 | 260 |
| 400, 430 | 130 | 340 |

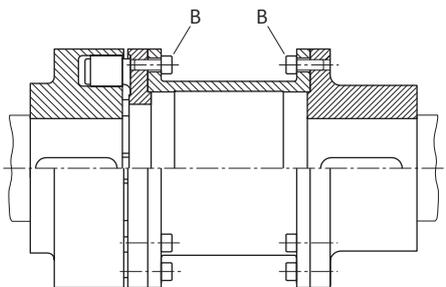


Fig. 22: Parafusos de fixação B de metades de acoplamento

| Parâmetro de acoplamento d [mm] | Torque de aperto para parafuso de ajuste A [Nm] | Torque de aperto para parafuso de ajuste B [Nm] |
|---------------------------------|---|---|
| 440, 472 | 230 | 410 |

Tab. 10: Torques de aperto para parafusos de ajuste e metades de acoplamento

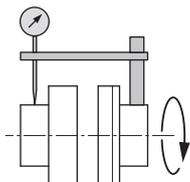


Fig. 23: Verificação do alinhamento radial com um comparador

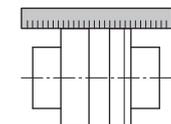


Fig. 24: Verificação do alinhamento radial com uma régua

Verificação do alinhamento radial

- Fixar firmemente um calibrador de mostrador a um dos acoplamentos ou ao veio. O pistão do mostrador deve estar encostado à coroa do outro meio-acoplamento.
- Colocar o mostrador a zero.
- Rodar o acoplamento e anotar o resultado da medição após cada quarto de volta.
- Alternativamente, o alinhamento do acoplamento radial também pode ser verificado com uma régua.



AVISO

O desvio radial das duas metades de acoplamento não deve exceder os valores máximos indicados na tabela «Deslocamento máximo admissível do veio $\Delta S_{perm.}$ e $\Delta Kr_{perm.}$ ». Este requisito aplica-se a todos os estados de funcionamento - incluindo temperatura de funcionamento e pressão de entrada.

6.7.2 Alinhamento da unidade da bomba

Quaisquer desvios nos resultados das medições indicam um desalinhamento. Neste caso, a unidade deve ser realinhada com o motor.

- Desapertar os parafusos sextavados e as contraporcas no motor.
- Colocar anilhas de compensação debaixo dos pés do motor até que a diferença de altura seja compensada.
- Prestar atenção ao alinhamento axial do acoplamento.
- Apertar novamente os parafusos sextavados.

- Finalmente, verificar o funcionamento do acoplamento e do veio. O acoplamento e o veio devem ser fáceis de rodar à mão.
- Após corrigir o alinhamento, montar a proteção de acoplamento.

Os torques de aperto para a bomba e motor na estrutura básica estão listados na tabela «Torques de aperto para a bomba e o motor».

| Parafuso: | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|-----------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Torque de aperto [Nm] | 10 | 25 | 35 | 60 | 100 | 170 | 350 |

Tab. 11: Torques de aperto para a bomba e o motor

6.8 Ligação elétrica

**PERIGO****Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!**

Uma conduta imprópria na realização de trabalhos elétricos pode levar à morte devido a choque elétrico!

- Utilizar apenas um instalador elétrico aprovado pelo fornecedor local de eletricidade para fazer a ligação.
- Observar os regulamentos localmente aplicáveis.
- Antes de começar a trabalhar no produto, certifique-se que a bomba e o acionamento estão isolados eletricamente.
- Certifique-se que ninguém pode voltar a ligar a fonte de alimentação antes da conclusão dos trabalhos.
- Certifique-se que todas as fontes de energia podem ser isoladas e bloqueadas. Se a bomba foi desligada por um dispositivo de proteção, deve ser protegida contra religação até que o erro tenha sido corrigido.
- As máquinas elétricas devem ser ligadas sempre à terra. A ligação à terra deve ser apropriada para o motor e cumprir as normas e regulamentos relevantes. Os terminais de terra e elementos de fixação devem ser dimensionados adequadamente.
- Os cabos de ligação **não devem nunca** tocar na tubagem, bomba ou corpo do motor.
- Se for possível que pessoas entrem em contacto com a bomba ou o fluido bombeado, a ligação à terra também deve ser equipada com um disjuntor de corrente residual.
- Respeitar o manual de instalação e funcionamento do fabricante para o motor e acessórios!
- Durante os trabalhos de instalação e ligação, respeitar o esquema de ligações na caixa de bornes!

CUIDADO**Risco de danos materiais causados por ligação elétrica incorreta!**

Uma construção inadequada da rede pode levar a falhas no sistema e a incêndios nos cabos devido a sobrecarga da rede! Se for aplicada a tensão errada, a bomba pode sofrer danos!

- Garantir que o tipo de corrente e tensão da ligação de rede correspondem às especificações da placa de identificação do motor.

**AVISO**

Os motores trifásicos estão equipados com um dispositivo de proteção termal, dependendo do fabricante.

- Observar as informações de cablagem na caixa de bornes.
- Consultar a documentação do fabricante.

- Estabelecer uma ligação elétrica através de um cabo de ligação de rede estacionário.
- Para garantir a proteção contra o gotejamento e aliviar tensão nas ligações dos cabos, só podem ser utilizados cabos com um diâmetro exterior adequado e as passagens dos cabos devem ser aparafusadas firmemente. Os cabos devem ser dobrados para formar laços de saída perto de ligações roscadas para evitar a acumulação de água de gotejamento.
- As passagens de cabo não utilizadas devem ser vedadas com as placas de vedação fornecidas, e aparafusadas.
- Reinstalar quaisquer dispositivos de segurança desinstalados, tais como tampas de caixas de bornes!
- **Verificar o sentido de rotação do motor durante o arranque!**

6.8.1 Disparador térmico no lado de entrada da rede

Interruptor de proteção de cabos

O tamanho e as características de comutação dos interruptores de proteção de cabos devem estar em conformidade com a corrente nominal do produto ligado. Cumprir os regulamentos locais.

Disjuntor FI (RCD)

- Instalar um disjuntor FI (RCD) de acordo com os regulamentos da empresa produtora e distribuidora de energia local.
- Se as pessoas podem entrar em contacto com o dispositivo e fluidos condutores, instale um disjuntor FI (RCD).

6.9 Dispositivos de proteção



ATENÇÃO

Risco de queimaduras por superfícies quentes!

O corpo em espiral e a tampa de descarga assumem a temperatura do fluido durante o funcionamento. Pode causar queimaduras.

- Dependendo da aplicação, isolar o corpo em espiral.
- Fornecer as proteções contra contacto correspondentes.
- **Deixar a bomba arrefecer à temperatura ambiente depois de a desligar!**
- Cumprir os regulamentos locais.

CUIDADO

Risco de danos materiais devido a isolamento incorreto!

A tampa de descarga e o suporte do mancal não devem ser isolados.

7 Arranque



ATENÇÃO

Risco de ferimentos devido à falta de equipamento de proteção!

Podem ocorrer lesões (graves) devido à falta de equipamento de proteção.

- Não retirar o revestimento das peças móveis (como a do acoplamento) durante o funcionamento da máquina.
- Usar sempre vestuário, luvas e óculos de proteção em todos os trabalhos.
- Não remover ou desativar os dispositivos de segurança na bomba e no motor.
- Um técnico autorizado deve verificar a funcionalidade dos dispositivos de segurança na bomba e no motor antes do arranque.

CUIDADO

Risco de danos materiais devido a funcionamento incorreto!

O funcionamento fora do ponto de funcionamento pode prejudicar a eficiência da bomba ou danificar a bomba. O funcionamento com o dispositivo de bloqueio durante mais de 5 minutos não é recomendado e geralmente perigoso no caso de fluidos quentes.

- A bomba não deve ser operada fora do intervalo de funcionamento especificado.
- Não operar a bomba com os dispositivos de bloqueio fechados.
- Certifique-se que o valor NPSH-A é sempre superior ao valor NPSH-R.

CUIDADO**Risco de danos materiais devido à formação de condensado!**

Ao utilizar a bomba em aplicações de ar condicionado ou arrefecimento, pode formar-se condensado, que pode danificar o motor.

- Abrir os orifícios de descarga de condensado no corpo do motor em intervalos regulares e drenar o condensado.

7.1 Qualificação de pessoal

- Trabalho elétrico: O trabalho elétrico deve ser realizado por um electricista qualificado.
- Funcionamento/controlo: O pessoal operacional deve ser instruído sobre o funcionamento do sistema completo.

7.2 Enchimento e ventilação**AVISO**

O modelo padrão da bomba Atmos TERA-SCH tem uma válvula de ventilação na parte superior da caixa, junto à torneira de ar. O tubo de aspiração e a bomba são ventilados através de um dispositivo de ventilação adequado no flange de pressão da bomba. Está disponível uma válvula de ventilação opcional.

**ATENÇÃO****Risco de lesões pessoais e danos materiais devido a fluido pressurizado extremamente quente ou extremamente frio!**

Dependendo da temperatura do fluido, quando o parafuso de purga é aberto completamente aberto, o fluido extremamente quente ou extremamente frio na forma líquida ou de vapor pode escapar ou disparar a alta pressão. O fluido pode disparar a alta pressão, dependendo da pressão do sistema.

- Certifique-se que o parafuso de purga está numa posição adequada e segura.
- Tenha sempre cuidado ao abrir o parafuso de purga.

Procedimento para sistemas de ventilação onde o nível do fluido está acima da conduta de aspiração da bomba:

- Abrir a válvula de isolamento do lado da pressão da bomba.
- Abrir lentamente a válvula isoladora no lado de aspiração da bomba.
- Para ventilar, abrir a torneira de ar na parte superior da bomba.
- Fechar a torneira de ar quando o fluido escapar pela parte superior do corpo.

Procedimento para sistemas de enchimento/ventilação com um dispositivo de afluxo, onde o nível do fluido se encontra abaixo da conduta de aspiração da bomba:

- Fechar a válvula de isolamento do lado da pressão da bomba.
- Abrir a válvula isoladora na sucção da bomba.
- Encher o fluido através de um funil até que o colar de aspiração e a bomba estejam completamente cheios.
- Ventilar a bomba abrindo a torneira de ventilação na parte superior da bomba.
- Fechar a torneira de ar quando o fluido escapar pela parte superior da caixa.

7.3 Verificação do sentido de rotação**CUIDADO****Risco de danos materiais!**

Perigo de danos nas peças da bomba que dependem da alimentação do fluido para lubrificação.

- Antes de verificar o sentido de rotação e arranque, a bomba deve ser enchida com fluido e ventilada.
- Não colocar a bomba em funcionamento com as válvulas isoladoras fechadas.

O motor pode ser colocado no lado direito ou esquerdo da bomba. **A verificação do sentido de rotação do motor é uma etapa obrigatória no procedimento de arranque do conjunto da bomba!** Uma seta na parte superior do corpo da bomba indica o sentido de rotação correto.

- Remover a proteção de acoplamento.
- Para verificar o sentido de rotação, desengatar a bomba do acoplamento.
- Ligar **brevemente** o motor. O sentido de rotação do motor deve corresponder à seta do sentido de rotação na bomba.
- Se o sentido de rotação estiver errado, alterar a ligação elétrica do motor.
- Ligar a bomba ao motor depois de confirmar o sentido de rotação correto.
- Verificar o alinhamento de acoplamento e realinhá-lo, se necessário.
- Reinstalar a proteção de acoplamento.

7.4 Ligar a bomba

CUIDADO

Risco de danos materiais!

- Não operar a bomba com os dispositivos de bloqueio fechados.
- Operar a bomba apenas no intervalo de funcionamento admissível.

Uma vez devidamente concluído todo o trabalho preparatório e tomadas todas as medidas de precaução necessárias, a bomba está pronta para arrancar.

Antes de ligar a bomba, verificar se:

- As linhas de enchimento e ventilação estão fechadas.
- Os rolamentos são abastecidos com a quantidade certa do lubrificante certo (se aplicável).
- O motor está a rodar na direção certa.
- A proteção de acoplamento é fixada corretamente e está bem aparafusada.
- Os manómetros com uma gama de medição adequada são instalados no lado de aspiração e pressão da bomba. Não instalar os manómetros nas curvas da tubagem. A energia cinética do fluido pode afetar os valores medidos nestes pontos.
- Todos os flanges cegos são removidos.
- O dispositivo de bloqueio na sucção da bomba está completamente aberto.
- O dispositivo de bloqueio na tubagem de pressão da bomba está completamente fechado ou apenas ligeiramente aberto.



ATENÇÃO

Risco de ferimentos devido à alta pressão do sistema!

A potência e o estado das bombas centrífugas instaladas devem ser constantemente monitorizadas.

- **Não** ligar manómetros de pressão a uma bomba pressurizada.
- Instalar manómetros de pressão no lado de aspiração e pressão.



AVISO

Recomenda-se fixar um medidor de caudal para determinar a taxa exata de capacidade de transporte da bomba.

CUIDADO

Risco de danos materiais devido a sobrecarga do motor!

- Para ligar a bomba, utilizar o arranque suave, a comutação estrela-triângulo ou o controlo de velocidade.

- Ligar a bomba.
- Depois de atingir a velocidade, abrir lentamente o dispositivo de bloqueio na tubagem de pressão e regular a bomba até ao ponto de funcionamento.
- Enquanto a bomba está a arrancar, ventilar completamente através do parafuso de purga.

CUIDADO**Risco de danos materiais!**

Se ocorrerem ruídos, vibrações, temperaturas ou fugas anormais durante o arranque:

- Desligar imediatamente a bomba e eliminar a causa.

7.5 Frequência de comutação

CUIDADO**Risco de danos materiais!**

A bomba ou motores podem ser danificados por comutação incorreta.

- Voltar a ligar a bomba apenas quando o motor estiver completamente parado.

É permitido um máximo de 6 ligações por hora, de acordo com a norma IEC 60034-1. Recomenda-se que as ativações repetidas ocorram a intervalos regulares.

8 Paragem

8.1 Desligar a bomba e paragem temporária

CUIDADO**Risco de danos materiais devido ao sobreaquecimento!**

Os fluidos quentes podem danificar os vedantes da bomba quando a bomba está parada.

Após a desativação da fonte de calor:

- Permitir que a bomba funcione até que a temperatura dos líquidos tenha descido para um nível adequado.

CUIDADO**Risco de danos materiais devido à geada!**

Se houver perigo de formação de geada:

- Drenar completamente a bomba para evitar danos.

- **Fech**ar o dispositivo de bloqueio na tubagem de pressão. Se um dispositivo de afluxo for instalado na tubagem de pressão, e houver um contador de pressão, o dispositivo de bloqueio pode permanecer aberto.
- **Não** fechar o dispositivo de bloqueio no colar de aspiração.
- Desligue o motor.
- Se não houver perigo de formação de geada, certifique-se de que o nível de fluido é suficiente.
- Operar a bomba todos os meses durante 5 minutos. Ao fazer isto evita a ocorrência de depósitos no compartimento da bomba.

8.2 Paragem e armazenamento

**ATENÇÃO****Risco de ferimentos e danos materiais!**

- Eliminar o conteúdo da bomba e o líquido de lavagem, tendo em conta os regulamentos legais.
- Usar sempre vestuário, luvas e óculos de proteção em todos os trabalhos.

- Limpar bem a bomba antes de ser armazenada!
- Drenar completamente a bomba e enxaguar completamente.

- O fluido restante e o fluido de lavagem devem ser drenados, recolhidos e eliminados através da tampa de drenagem. Observar os regulamentos locais juntamente com as notas em «Remoção»!
- Pulverizar o interior da bomba com um conservante através das condutas de aspiração e descarga.
- Fechar as condutas de aspiração e descarga com tampas.
- Lubrificar ou olear os componentes em branco. Para tal, utilizar óleo ou lubrificante sem silicone. Seguir as instruções do fabricante para os conservantes.

9 Manutenção/reparação

Recomenda-se que a bomba seja reparada e verificada pelo serviço de assistência ao cliente Wilo.

Os trabalhos de manutenção e reparação requerem que a bomba seja parcial ou totalmente desmontada. O corpo da bomba pode permanecer instalado na tubagem.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

Uma conduta imprópria na realização de trabalhos elétricos pode levar à morte devido a choque elétrico!

- Os trabalhos em dispositivos elétricos só pode ser realizado por um eletricista qualificado.
- Antes de todo o trabalho na unidade, desativar a alimentação elétrica e proteger contra ligação accidental.
- Os danos no cabo de ligação à bomba só devem ser corrigidos por um eletricista qualificado.
- Observar o manual de instalação e funcionamento da bomba, do motor e de outros acessórios.
- Reinstalar quaisquer dispositivos de segurança desinstalados, tais como tampas de caixas de bornes, após concluir o trabalho.



ATENÇÃO

Arestas afiadas no impulsor!

Podem formar-se arestas afiadas no impulsor. Perigo de amputação de membros! Devem ser usadas luvas protetoras para proteção contra cortes.

9.1 Qualificação de pessoal

- Trabalho elétrico: O trabalho elétrico deve ser realizado por um eletricista qualificado.
- Tarefas de manutenção: O técnico deve estar familiarizado com a utilização de fluidos de funcionamento e a sua remoção. Além disso, o técnico deve ter conhecimentos básicos de engenharia mecânica.

9.2 Monitorização do funcionamento

CUIDADO

Risco de danos materiais!

O funcionamento inadequado pode danificar a bomba ou o motor. O funcionamento com o dispositivo de bloqueio durante mais de 5 minutos não é recomendado e geralmente perigoso no caso de fluidos quentes.

- Nunca permitir que a bomba funcione sem líquido.
- Não operar a bomba com o dispositivo de bloqueio no tubo de aspiração fechado.
- Não operar a bomba durante um período de tempo mais longo com o dispositivo de bloqueio na tubagem de pressão fechada. Isto pode causar o sobreaquecimento do fluido.

A bomba deve funcionar sempre silenciosamente e sem vibrações.

Os rolamentos de rolos devem funcionar sempre silenciosamente e sem vibrações.

O aumento do consumo de corrente com condições de funcionamento inalteradas é um sinal de danos nos rolamentos. A temperatura do rolamento pode chegar até 50°C acima da temperatura ambiente, mas nunca ultrapassar os 80°C.

- Verificar regularmente os empanques mecânicos vedantes estáticos e a vedação do veio quanto a fugas.
- No caso das bombas com empanques mecânicos, há poucas ou nenhuma fugas visíveis durante o funcionamento. Se um empanque mecânico estiver a vaziar significativamente, isto é um sinal de que as superfícies do empanque mecânico estão gastas. O vedante deve ser substituído. A vida útil de um empanque mecânico depende muito das condições de funcionamento (temperatura, pressão, propriedades dos fluidos).
- A Wilo recomenda a verificação regular dos elementos de acoplamento flexível e a sua substituição ao primeiro sinal de desgaste.
- A Wilo recomenda que as bombas de reserva sejam colocadas brevemente em funcionamento pelo menos uma vez por semana para garantir que estejam sempre prontas para funcionar.

9.3 Tarefas de manutenção

As bombas Atmos TERA-SCH requerem pouca manutenção de rotina. No entanto, a observação e análise regulares de vários parâmetros de trabalho evita problemas graves.

Manter registos diários de parâmetros de trabalho como pressão de aspiração e descarga, caudal. Recomenda-se o registo de parâmetros duas vezes por turno. Qualquer alteração súbita deve ser um sinal para investigar.

Algumas das verificações de manutenção de rotina para este fim são como em:

| Peças | Ação | Período | Observações |
|-------------------------------|--|----------------|--|
| Empanque mecânico | Verificar a existência de fuga | Diariamente | |
| Material do óculo do empanque | Verificar a existência de fuga | Diariamente | 10–120 gotas/min são normais |
| Material do óculo do empanque | Verificar a existência de fuga | Semestralmente | Se necessário, substituir por caixas novas |
| Rolamentos | Verificar a temperatura | Semanalmente | Os rolamentos são lubrificados para toda a vida e não requerem manutenção |
| Pressão de aspiração | Verificar a pressão | Diariamente | |
| Pressão de descarga | Verificar a pressão | Diariamente | |
| Descarga | Verificar a existência de fuga | Semanalmente | O fluxo através dos tubos de descarga deve ser claro e contínuo |
| Vibração | Verificar a vibração | Semanalmente | |
| Tensão e corrente | Verificar os valores nominais | Semanalmente | |
| Elemento de rotação | Verificar o desgaste | Anualmente | |
| Distâncias | Verificar as distâncias entre o anel de desgaste e ao impulsor | Anualmente | Se o valor da distância tiver aumentado, o anel de desgaste deve ser substituído |
| Cabeça Dinâmica Total | Verificação da aspiração e descarga | Anualmente | |
| Alinhamento | Verificar o alinhamento da bomba com o motor | Semestralmente | Utilize o motor da bomba GA Drawing para referência |

Tab. 12: Verificações de manutenção de rotina

- Os rolamentos de rolos devem ser mantidos de acordo com o manual de instalação e funcionamento do fabricante do motor.

9.4 Drenagem e limpeza



ATENÇÃO

Risco de ferimentos e danos materiais!

- Eliminar o conteúdo da bomba e o líquido de lavagem, tendo em conta os regulamentos legais.
- Usar sempre vestuário, luvas e óculos de proteção em todos os trabalhos.

9.5 Desmontagem



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

Uma conduta imprópria na realização de trabalhos elétricos pode levar à morte devido a choque elétrico!

- Qualquer trabalho em dispositivos elétricos só deve ser realizado por um electricista qualificado.
- Antes de todo o trabalho na unidade, desativar a alimentação elétrica e proteger contra ligação acidental.
- Qualquer dano no cabo de ligação à bomba só pode ser corrigido por um electricista qualificado.
- Observar o manual de instalação e funcionamento da bomba, do motor e de outros acessórios.
- Reinstalar quaisquer dispositivos de segurança desinstalados, tais como tampas de caixas de bornes, após concluir o trabalho.

Antes de iniciar as operações de desmontagem, certifique-se que estão disponíveis as seguintes ferramentas e métodos:

- Uma grua / bloco de polias de corrente adequados para o manuseamento do peso da unidade de bombagem
- Uma seleção de anéis e chaves de fendas abertas em tamanhos britânico e métrico
- Cavilhas de olho em tamanho britânico e métrico
- Cabo de algodão, cabo de arame, fundas
- Blocos de embalagem de madeira dura e metal
- Ferramentas diversas, incluindo um conjunto de chaves para parafusos sextavados, berbequins, chaves de pinos, limas, etc.
- Extrator / extrator para casquilho e acoplamento

Os trabalhos de manutenção e reparação requerem que a bomba seja parcial ou totalmente desmontada. O corpo da bomba pode permanecer instalado na tubagem.

- Desligar a alimentação de energia da bomba e proteger contra religação.
- Fechar todas as válvulas no colar de aspiração e na tubagem de pressão.
- Drenar a bomba abrindo o tampão de drenagem e o parafuso de purga.
- Remover a proteção de acoplamento.
- Se estiver presente: Remover a manga intermédia do acoplamento.
- Retirar os parafusos de fixação do motor da estrutura básica.

9.5.1 Vistas explodidas do sistema hidráulico

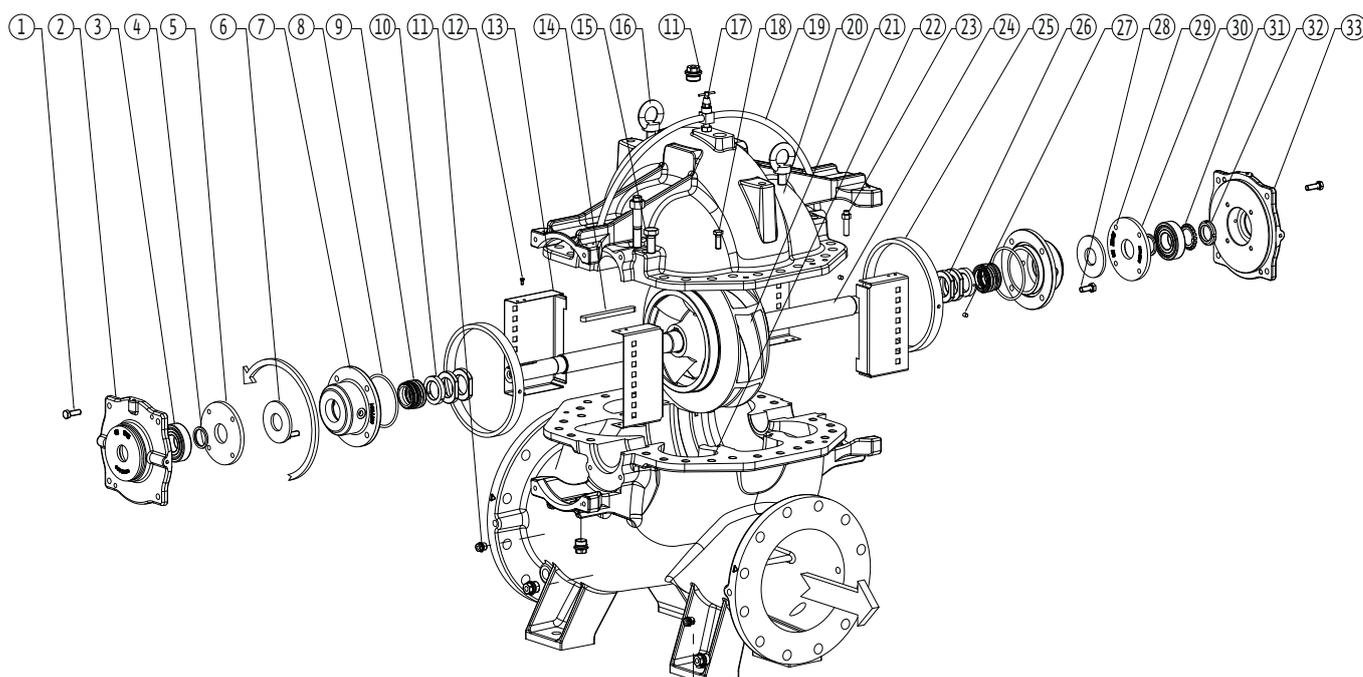


Fig. 25: Vista explodida do sistema hidráulico Atmos TERA-SCH (versão com empanque mecânico sem cavilhas)

| N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça |
|-----|---|-----|---|-----|--|
| 1 | Cavilhas para caixa de rolamentos | 12 | Parafusos para proteção do corpo de vedação | 23 | Pino de cavilha para localização |
| 2 | Caixa de rolamentos (lado do acionamento) | 13 | Proteção do corpo de vedação | 24 | Veio |
| 3 | Rolamento | 14 | Chave do impulsor | 25 | Anel de desgaste |
| 4 | Anel de suporte | 15 | Parafusos para flange bipartido | 26 | Porca do impulsor |
| 5 | Tampa do rolamento (lado do acionamento) | 16 | Parafusos de elevação | 27 | Pino de cavilha para anel de desgaste |
| 6 | Anel de salpicos de água | 17 | Torneira de ar | 28 | Parafusos para tampa de empanque mecânico |
| 7 | Tampa do empanque mecânico | 18 | Parafusos de macaco para abertura do corpo superior | 29 | Parafusos para tampa do rolamento |
| 8 | O-ring | 19 | Tubo de mangueira | 30 | Tampa do rolamento (lado sem acionamento) |
| 9 | Empanque mecânico | 20 | Corpo da bomba superior | 31 | Anilha de segurança |
| 10 | Anel de apoio | 21 | Impulsor | 32 | Porca de bloqueio |
| 11 | Ficha hexagonal | 22 | Corpo da bomba inferior | 33 | Caixa de rolamentos (lado sem acionamento) |

Tab. 13: Vista explodida do sistema hidráulico Atmos TERA-SCH (versão com empanque mecânico sem cavilhas)

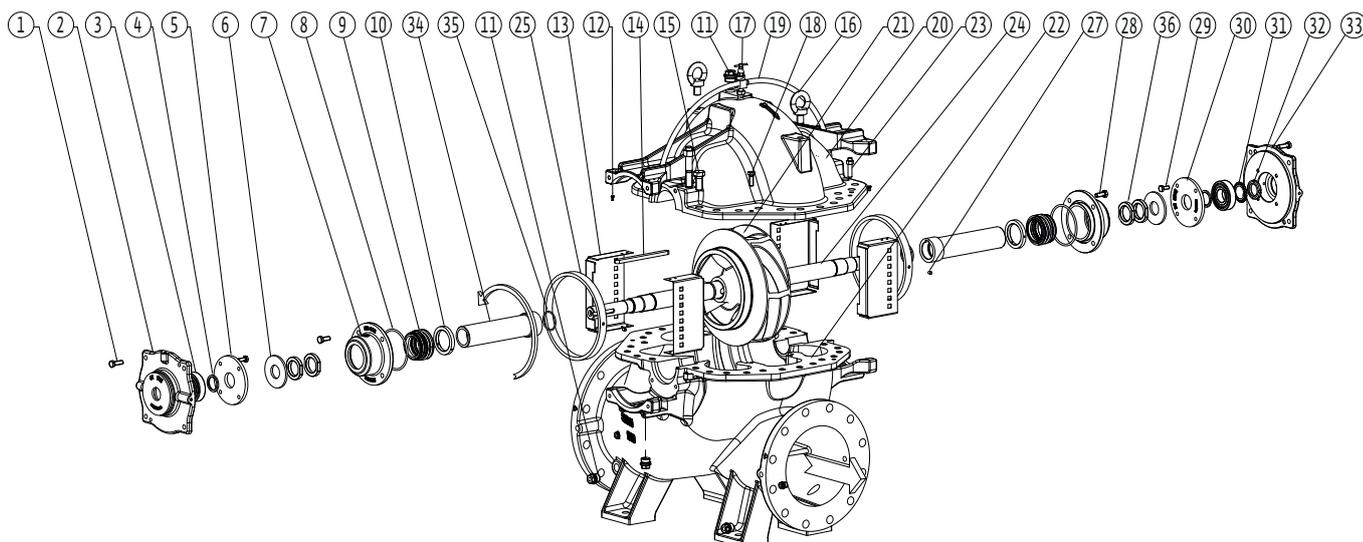


Fig. 26: Vista explodida do sistema hidráulico Atmos TERA-SCH (versão com empanque mecânico com cavilhas)

| N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça |
|-----|---|-----|---|-----|--|
| 1 | Cavilhas para caixa de rolamentos | 35 | O-ring para cavilha | 20 | Corpo da bomba superior |
| 2 | Caixa de rolamentos (lado do acionamento) | 11 | Ficha hexagonal | 23 | Pino de cavilha para localização |
| 3 | Rolamento | 25 | Anel de desgaste | 24 | Veio |
| 4 | Anel de suporte | 13 | Proteção do corpo de vedação | 22 | Corpo da bomba inferior |
| 5 | Tampa do rolamento (lado do acionamento) | 12 | Parafusos para proteção do corpo de vedação | 27 | Pino de cavilha para anel de desgaste |
| 6 | Anel de salpicos de água | 14 | Chave do impulsor | 28 | Parafusos para tampa de empanque mecânico |
| 36 | Porca de cavilha | 15 | Parafusos para flange bipartido | 29 | Parafusos para tampa do rolamento |
| 7 | Tampa do empanque mecânico | 17 | Torneira de ar | 30 | Tampa do rolamento (lado sem acionamento) |
| 8 | O-ring | 19 | Tubo de mangueira | 31 | Anilha de segurança |
| 9 | Empanque mecânico | 18 | Parafusos de macaco para abertura do corpo superior | 32 | Porca de bloqueio |
| 10 | Anel de apoio | 16 | Parafusos de elevação | 33 | Caixa de rolamentos (lado sem acionamento) |
| 34 | Cavilha | 21 | Impulsor | | |

Tab. 14: Vista explodida do sistema hidráulico Atmos TERA-SCH (versão com empanque mecânico com cavilhas)

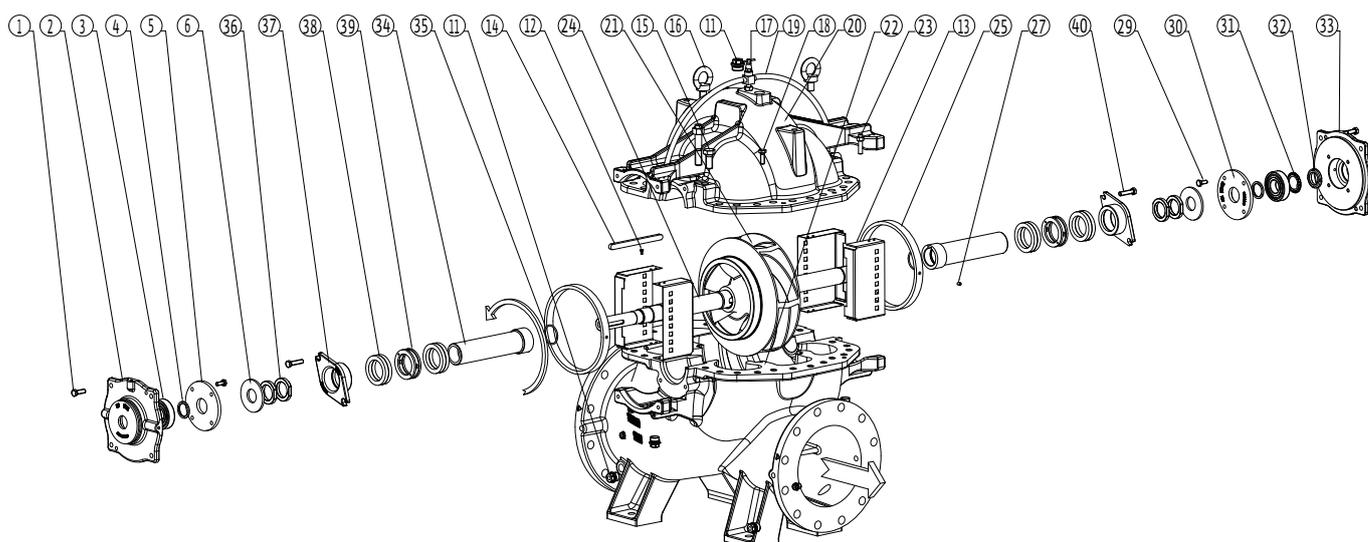


Fig. 27: Vista explodida do sistema hidráulico da Atmos TERA-SCH (versão com óculo do empanque)

| N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça | N.º | Descrição da peça |
|-----|---|-----|---|-----|---|
| 1 | Cavilhas para caixa de rolamentos | 17 | Torneira de ar | 31 | Anilha de segurança |
| 2 | Caixa de rolamentos (lado do acionamento) | 18 | Parafusos de macaco para abertura do corpo superior | 32 | Porca de bloqueio |
| 3 | Rolamento | 19 | Tubo de mangueira | 33 | Caixa de rolamentos (lado sem acionamento) |
| 4 | Anel de suporte | 20 | Corpo da bomba superior | 34 | Cavilha |
| 5 | Tampa do rolamento (lado do acionamento) | 21 | Impulsor | 35 | O-ring para cavilha |
| 6 | Anel de salpicos de água | 22 | Corpo da bomba inferior | 36 | Porca de cavilha |
| 11 | Ficha hexagonal | 23 | Pino de cavilha para localização | 37 | Tampa do óculo do empanque |
| 12 | Parafusos para proteção do corpo de vedação | 24 | Veio | 38 | Material do óculo do empanque |
| 13 | Proteção do corpo de vedação | 25 | Anel de desgaste | 39 | Anel de corte |
| 14 | Chave do impulsor | 27 | Pino de cavilha para anel de desgaste | 40 | Parafusos para a tampa do óculo do empanque |
| 15 | Parafusos para flange bipartido | 29 | Parafusos para tampa do rolamento | | |
| 16 | Parafusos de elevação | 30 | Tampa do rolamento (lado sem acionamento) | | |

Tab. 15: Vista explodida do sistema hidráulico Atmos TERA-SCH (versão com empanque mecânico com cavilhas)

9.5.2 Desmontagem do corpo superior

Fechar as válvulas isoladoras na linha de aspiração e descarga.

Descarregar a bomba e abrir a torneira de ar (17).

Retirar ambos os pinos de cavilha (23) e todas as porcas do flange bipartido.

Tipos com material do óculo do empanque

- Remover os parafusos da tampa do óculo do empanque (40) de ambas as extremidades e afastar a tampa do óculo do empanque (37).
- Remover o material do óculo do empanque (38) e anel de corte (39).
- Ligar os dispositivos de elevação adequados aos parafusos de elevação (16) fornecidos na metade superior do corpo (20).
- Retirar o corpo superior.
- Retirar o empanque mecânico de papel colocado entre as duas metades do corpo.

Tipos com empanque mecânico

- Desligar os tubos da mangueira (19).
- Desaperte as porcas das tampas do empanque mecânico (7) e afaste as tampas do veio (24).
- Remover todos os parafusos (15) que estão a unir os corpos superior e inferior (20, 22).

- Ligar os dispositivos de elevação adequados aos parafusos de elevação (16) fornecidos na metade superior do corpo (20).
- Retirar o corpo superior.
- Retirar o empanque mecânico de papel colocado entre as duas metades do corpo.

9.5.3 Desmontagem do elemento rotativo



AVISO

Evitar danos no impulsor durante a remoção!

Se o impulsor estiver demasiado apertado, aqueça cuidadosamente o revestimento do impulsor uniformemente para dentro em direção ao núcleo.

Os mesmos procedimentos para todos os tipos de bombas

- Retirar os parafusos/porcas de acoplamento do acoplamento.
- Retirar os parafusos (1) das caixas de rolamentos (2, 33).
- Levantar o elemento rotativo.
- Retirar o acoplamento.
- Remover caixas de rolamentos tanto do lado do acionamento (2) como do lado sem acionamento (33).
- Remover os rolamentos do lado do acionamento e do lado sem acionamento (3) utilizando um puxador. **Nunca tente retirar o rolamento aplicando força na corrediça externa!**
- Remover o anel de suporte (4) do lado sem acionamento do veio (24).
- Remover os anéis de salpicos de água (6) de ambos os lados do veio (24).

Outros passos para a versão com óculo do empanque

- Retirar os parafusos (40) para as tampas do óculo do empanque (37).
- Remover a tampa do óculo do empanque (37) e o óculo de empanque (38) do veio juntamente com o anel de corte (39).
- Desaparafusar e retirar as porcas da cavilha (36) de ambos os lados.
- Retirar cuidadosamente o o-ring (35) da cavilha (34) com uma ferramenta adequada sem o danificar.
- Retirar os anéis de desgaste (25) do impulsor (21).
- Limpar o veio para o preparar para a remoção das cavilhas.
- Para remover as cavilhas sem esforço, aplicar um pouco de creme ou lubrificante Molly no veio e deslizar as cavilhas sobre o mesmo
- **Marcar a posição do impulsor (21) no veio (22) para facilitar o seu reposicionamento durante a remontagem!**
- Retirar o impulsor (21) cuidadosamente. **Evitar danos na chave do impulsor (14)!**

Outros passos para a versão de empanque mecânico com cavilhas

- Retirar os parafusos (28) para a tampa do empanque mecânico (7).
- Deslize cuidadosamente a tampa do empanque mecânico (7) sobre o veio (22).
- Para facilitar o posicionamento durante a remontagem, marcar a posição do empanque mecânico (9) no veio (22).
- Puxar cuidadosamente o empanque mecânico (9) sobre o veio.
- Retirar o anel de apoio (10).
- Desaparafusar e retirar as porcas da cavilha (36) de ambos os lados.
- Retirar cuidadosamente o o-ring (35) da cavilha (34) com uma ferramenta adequada sem o danificar.
- Retirar os anéis de desgaste (25) do impulsor (21).
- Limpar o veio para o preparar para a remoção das cavilhas.
- Para remover as cavilhas sem esforço, aplicar um pouco de creme ou lubrificante Molly no veio e deslizar as cavilhas sobre o mesmo
- **Marcar a posição do impulsor (21) no veio (22) para facilitar o seu reposicionamento durante a remontagem!**
- Retirar o impulsor (21) cuidadosamente. **Evitar danos na chave do impulsor (14)!**

Outros passos para a versão com empanque mecânico sem cavilhas

- Retirar os parafusos (28) para a tampa do empanque mecânico (7).
- Deslize cuidadosamente a tampa do empanque mecânico (7) sobre o veio (22).
- Para facilitar o posicionamento durante a remontagem, marcar a posição do empanque mecânico (9) no veio (22).
- Puxar cuidadosamente o empanque mecânico (9) sobre o veio.

- Retirar o anel de apoio (10).
- Retirar os anéis de desgaste (25) do impulsor (21).
- **Marcar a posição do impulsor (21) no veio (22) para facilitar o seu reposicionamento durante a remontagem!**
- Retirar o impulsor (21) cuidadosamente. **Evitar danos na chave do impulsor (14)!**

9.6 Exame dos componentes internos

9.6.1 Verificação dos anéis de desgaste

Verificar ambos os anéis de desgaste (25) para um desgaste desigual.

- Medir o diâmetro do anel de desgaste (25) em intervalos à volta da circunferência com um micrómetro interior.
- Medir o diâmetro do rebordo do impulsor em intervalos à volta da circunferência com um micrómetro exterior. A comparação de ambas as medições indica a quantidade de distância diametral entre o anel de desgaste e o rebordo do impulsor.

Indicações para substituição do anel de desgaste e restauração da medição original:

- A distância é igual ou superior a 150 % da distância de conceção original
- Não pode ser tolerada uma maior deterioração da potência hidráulica no próximo período de funcionamento

Se um dos indicadores for verdadeiro, substituir os anéis de desgaste. A distância entre o rebordo do impulsor e o anel de desgaste deve ser restaurada para o valor de conceção original. Isto é feito através da instalação de anéis de desgaste com um pequeno furo, furados para se adaptarem ao diâmetro do impulsor.

9.6.2 Verificar as cavilhas

Examinar as cavilhas para ver se têm ranhuras ou se estão desgastadas. Se houver ranhuras ou desgaste, substituir a peça.

9.6.3 Verificar o impulsor

Examinar o impulsor

- Existência de danos
- Existência de furos de corrosão /erosão
- Existência de furos de cavitação
- Existência de palhetas dobradas ou rachadas
- Existência de desgaste das extremidades das palhetas de entrada e saída

Se os danos forem extensos, recomenda-se a substituição do impulsor. Antes de qualquer decisão sobre trabalhos de reparação, contacte a Wilo para obter mais informações.

Verificar o desgaste à volta do rebordo do impulsor como descrito no capítulo "Verificação dos anéis de desgaste".

9.6.4 Verificação do veio e das chaves

Examinar o veio

- Verificar a autenticidade
- Existência de danos mecânicos e corrosão

Se o veio não for autêntico em 0,1 mm TIR (Leitura Total Indicada), recomenda-se a sua substituição ou reparação. Antes de qualquer decisão sobre trabalhos de reparação, contacte a Wilo para obter mais informações.

Examinar as chaves de veio e chavetas quanto a danos e desgaste. Retirar e substituir chaves danificadas ou desgastadas.

9.6.5 Verificação de rolamentos

Os rolamentos de esferas montados na série Atmos TERA-SCH são lubrificados para toda a vida. Não requerem manutenção. Verificar se o rolamento roda livremente e suavemente, verificar se o anel exterior não apresenta abrasões ou descolorações. Se houver alguma dúvida sobre o funcionamento do rolamento, recomenda-se a sua substituição.

| Designação | Tamanho |
|-------------|------------|
| SCH 150-230 | 6306 ZZ C3 |
| SCH 150-555 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 200-320 | 6308 ZZ C3 |
| SCH 200-500 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 250-360 | 6308 ZZ C3 |
| SCH 250-380 | 6312 ZZ C3 |

| Designação | Tamanho |
|-------------|------------|
| SCH 250-470 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 300-430 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 350-500 | 6312 ZZ C3 |
| SCH 400-580 | 6316 ZZ C3 |
| SCH 400-490 | 6313 ZZ C3 |
| SCH 400-550 | 6313 ZZ C3 |

Tab. 16: Rolamentos de esferas

9.6.6 Verificação do empanque mecânico

Assegurar-se de que a face deslizante não apresenta quaisquer riscos ou desgaste anormal. Verificar se o casquilho de condução está devidamente aparafusado no veio, no local certo. Verificar que não há material a bloquear a ação da mola.

9.7 Instalação

A instalação deve ser realizada com base nas ilustrações detalhadas no capítulo "Desmontagem".

- Limpar e verificar o desgaste dos componentes individuais antes da instalação. As peças danificadas ou desgastadas devem ser substituídas por peças de substituição originais.
- Pontos de localização do revestimento com grafite ou algo semelhante antes da instalação.
- Verificar se os O-rings estão danificados e substituir, se necessário.
- Os empanques mecânicos lisos devem ser substituídos regularmente.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

Uma conduta imprópria na realização de trabalhos elétricos pode levar à morte devido a choque elétrico!

- Os trabalhos em dispositivos elétricos só pode ser realizado por um electricista qualificado.
- Antes de todo o trabalho na unidade, desativar a alimentação elétrica e proteger contra ligação accidental.
- Os danos no cabo de ligação à bomba só devem ser corrigidos por um electricista qualificado.
- Observar o manual de instalação e funcionamento da bomba, do motor e de outros acessórios.
- Reinstalar quaisquer dispositivos de segurança desinstalados, tais como tampas de caixas de bornes, após concluir o trabalho.



AVISO

Nunca colocar elementos de vedação (O-rings) feitos de borracha EP em contacto com lubrificantes à base de óleo mineral.

O contacto com lubrificantes à base de óleo mineral provoca dilatação ou decomposição. O O-ring deve ser montado apenas com água ou álcool!

9.7.1 Remontagem do elemento rotativo

Versão com óculo do empanque

- Colocar a chave do impulsor (14) no seu lugar no veio (24).
- Deslizar o impulsor (21) na sua posição no veio (24), correspondendo à posição marcada feita durante a desmontagem.
- Colocar os anéis de desgaste (25) sobre o impulsor (21).
- Deslizar a cavilha (34) de ambos os lados do impulsor sobre o veio.
- Inserir o O-ring (35) entre o veio (22) e a cavilha (34) e garantir que está devidamente posicionamento.
- Enroscar a porca da cavilha (36) mas não a aperte já, mantenha-a solta.
- Deslizar o anel de corte (39).

- Colocar as tampas do óculo do empanque (37); seguidas pelo anel de salpicos de água (6) de ambos os lados.
- Deslizar as tampas interiores dos rolamentos (5, 30) de cada lado do veio (24).
- Colocar anéis de apoio (4).
- Colocar os rolamentos (3) nas extremidades do veio utilizando uma ajuda de montagem adequada.
- Pressionar as caixas de rolamentos (2, 33) sobre os rolamentos (3) utilizando um macete.

Versão com empanque mecânico com cavilhas

- Colocar a chave do impulsor (14) no seu lugar no veio (24).
- Deslizar o impulsor (21) na sua posição no veio (24), correspondendo à posição marcada feita durante a desmontagem.
- Colocar os anéis de desgaste (25) sobre o impulsor (21).
- Deslizar a cavilha (34) de ambos os lados do impulsor sobre o veio.
- Inserir o O-ring (35) entre o veio (22) e a cavilha (34) e garantir que está devidamente posicionamento.
- Enroscar a porca da cavilha (36) mas não a aperte já, mantenha-a solta.

Versão com empanque mecânico sem cavilhas

- Colocar a chave do impulsor (14) no seu lugar no veio (24).
- Deslizar o impulsor (21) na sua posição no veio (24), correspondendo à posição marcada feita durante a desmontagem.
- Colocar os anéis de desgaste (25) sobre o impulsor (21).
- Enroscar a porca do impulsor (36) mas não a aperte já, mantenha-a solta.

Remontar o empanque mecânico

A instalação deve ser realizada em condições de limpeza extrema. Devem ser evitados danos nas faces de vedação e anéis de montagem. **Não cobrir as faces deslizantes com lubrificante, pois devem ser montadas secas, limpas e sem pó! Os pinos de acionamento devem ser substituídos sempre que a vedação for desmontada!**

Os O-rings podem ser lubrificados para reduzir a fricção, durante a instalação da vedação. Os O-rings de borracha EP não devem entrar em contacto com óleo ou lubrificante. Neste caso, é recomendada a lubrificação com glicerina ou água.

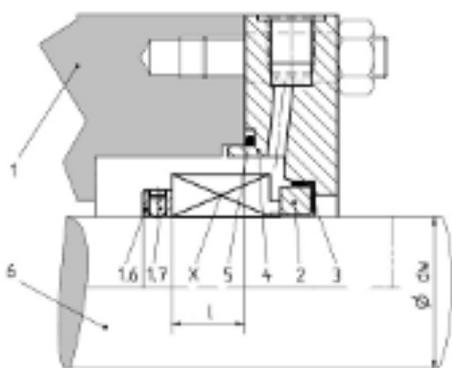


Fig. 28: Localização do empanque mecânico no veio

| | | | |
|-----|--------------------------------------|-----|----------------------------|
| 1 | Corpo da bomba | 2 | Sede estacionária |
| 3 | Sede estacionária | 4 | Placa do óculo do empanque |
| 5 | O-ring | 6 | Veio |
| X | Empanque mecânico | 1,6 | Anel de apoio |
| 1,7 | Parafuso de fixação do anel de apoio | | |

- Colocar o anel de ajuste do empanque mecânico na sua posição pré-marcada.
- Coloque o parafuso de aperto (13) na sua posição sobre o anel de ajuste, mas não o aperte já, mantenha-o solto.
- Ao pressionar em assentos estacionários, certifique-se de que a distribuição da pressão é uniforme. Utilizar bastante água ou álcool como lubrificante. Se necessário, utilizar uma cavilha de montagem.
- Verificar se o anel de vedação estacionário está colocado em ângulos retos.

Para as restantes peças, seguir o procedimento semelhante ao da bomba na versão com óculo do empanque:

- Colocar tampas do empanque mecânico (7); seguidas de anel de salpicos de água (6) em ambos os lados.
- Deslizar as tampas interiores dos rolamentos (5, 30) de cada lado do veio (24).
- Colocar anéis de apoio (4).
- Colocar os rolamentos (3) nas extremidades do veio utilizando uma ajuda de montagem adequada.
- Pressionar as caixas de rolamentos (2, 33) sobre os rolamentos (3) utilizando um macete.

| Bomba | Empanque mecânico sem cavilha | | Empanque mecânico com cavilha | | |
|-------|---|----------------------------|---|----------------------------|------|
| | Diâmetro de vedação ($\varnothing dw$) [mm] | Distância no veio (L) [mm] | Diâmetro de vedação ($\varnothing dw$) [mm] | Distância no veio (L) [mm] | |
| | | MG1 | MG74 | MG1 | MG74 |

| Bomba | Empanque mecânico sem cavilha | | | Empanque mecânico com cavilha | | |
|-------------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|----|------|
| SCH 150-230 | 35 | 28,5 | 31 | 55 | 35 | 32,5 |
| SCH 150-555 | 65 | 40 | 37,5 | 85 | 41 | 41,8 |
| SCH 200-320 | 45 | 30 | 31 | 65 | 40 | 37,5 |
| SCH 200-500 | 65 | 40 | 37,5 | 85 | 41 | 41,8 |
| SCH 250-360 | 45 | 30 | 31 | 65 | 40 | 37,5 |
| SCH 250-380 | 65 | 40 | 37,5 | 85 | 41 | 41,8 |
| SCH 250-470 | 65 | 40 | 37,5 | 85 | 41 | 41,8 |
| SCH 300-430 | 65 | 40 | 37,5 | 85 | 41 | 41,8 |
| SCH 350-500 | 65 | 40 | 37,5 | 85 | 41 | 41,8 |
| SCH 400-490 | 70 | 40 | 42 | 90 | 45 | 46:8 |
| SCH 400-550 | 70 | 40 | 42 | 90 | 45 | 46:8 |

Tab. 17: Tabela de ajuste do empanque mecânico

9.7.2 Remontagem da bomba

Assegurar que o corpo está limpo, seco e livre de matérias estranhas. Limpar cuidadosamente o anel de desgaste do corpo e assegurar-se de que não têm saliências.



AVISO

Mudar o vedante cada vez que a bomba é aberta!

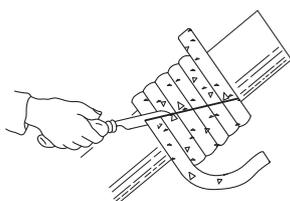


Fig. 29: Exemplo de um corte diagonal

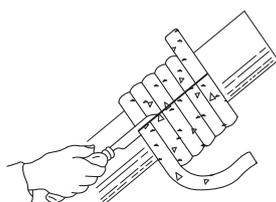


Fig. 30: Exemplo de um corte reto

Versão com óculo do empanque

- Preparar um empanque mecânico novo a partir de papel preto para juntas de 0,25 mm de espessura ou material similar.
- Levantar o conjunto do rotor e colocá-lo sobre o corpo inferior da bomba (22).
- Localizar o novo vedante no flange bipartido da metade inferior do corpo.
- Certifique-se de que o pino de bucha do anel de desgaste (27) fornecido ao anel de desgaste (25) está colocado corretamente na sua respetiva posição.
- Aparafusar as tampas do lado dos rolamentos (5, 30) às caixas de rolamentos (2, 33) e a caixa de rolamentos ao corpo inferior (22).
- Puxar o anel de salpicos de água (6), a tampa do óculo do empanque (37), e o anel de corte (39) em direção aos rolamentos (3) de ambos os lados.
- Verificar e assegurar a posição correta do impulsor. Se for necessário um ajuste, faça-o soltando/apertando as porcas das cavilhas (36) de cada lado do impulsor.
- Colocar todos os parafusos para flange bipartido (15) nas suas respetivas posições
- Colocar a metade superior do corpo (20).
- Inserir os pinos de cavilha (23) do corpo.
- Inserir os parafusos (1) para a caixa de rolamentos na respetiva posição.
- Apertar os parafusos com uma barra de torção com a sequência adequada. Para torques de aperto, consultar o capítulo «Torques de aperto dos parafusos».
- Verificar a posição correta do anel de desgaste (25).
- Encher o número necessário de anéis de óculo do empanque na caixa de empanque. Para um procedimento de corte adequado dos anéis de embalagem, ver as figuras em anexo.
- Pressionar o anel de corte (39) e empurrar os restantes anéis do óculo do empanque.
- Colocar a tampa do óculo do empanque (37) na sua posição e aperte os parafusos (40) com a mão. Verificar a rotação livre do veio.

| Bomba | Tamanho do óculo do empanque [mm ²] | Quantidade e de anéis de embalagem m | Bomba | Tamanho do óculo do empanque [mm] | Quantidade e de anéis de embalagem m |
|-------------|---|--------------------------------------|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| SCH 150-230 | 12,7 | 4 | SCH 250-470 | 16 | 4 |
| SCH 150-555 | 16 | 4 | SCH 300-430 | 16 | 4 |
| SCH 200-320 | 12,7 | 4 | SCH 350-500 | 16 | 4 |
| SCH 200-500 | 16 | 4 | SCH 400-490 | 16 | 4 |
| SCH 250-360 | 12,7 | 4 | SCH 400-550 | 16 | 4 |

| Bomba | Tamanho do óculo do empanque [mm ²] | Quantidade e de anéis de embalagem m | Bomba | Tamanho do óculo do empanque [mm] | Quantidade e de anéis de embalagem m |
|-------------|---|--------------------------------------|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| SCH 250-380 | 16 | 4 | | | |

Tab. 18: Tabela para detalhes do óculo do empanque

Versões do empanque mecânico

- Preparar um empanque mecânico novo a partir de papel preto para juntas de 0,25 mm de espessura ou material similar.
- Levantar o conjunto do rotor e colocá-lo sobre o corpo inferior da bomba (22).
- Localizar o novo vedante no flange bipartido da metade inferior do corpo.
- Certifique-se de que o pino de bucha do anel de desgaste (27) fornecido ao anel de desgaste (25) está colocado corretamente na sua respetiva posição.
- Aparafusar as tampas do lado dos rolamentos (5, 30) às caixas de rolamentos (2, 33) e a caixa de rolamentos ao corpo inferior (22).
- Puxar o anel de salpicos de água (6), a tampa do óculo do empanque (37), e o anel de corte (39) em direção aos rolamentos (3) de ambos os lados.
- Verificar e assegurar a posição correta do impulsor. Se for necessário um ajuste, faça-o soltando/apertando as porcas das cavilhas (36) de cada lado do impulsor.
- Colocar todos os parafusos para flange bipartido (15) nas suas respetivas posições
- Colocar a metade superior do corpo (20).
- Inserir os pinos de cavilha (23) do corpo.
- Inserir os parafusos (1) para a caixa de rolamentos na respetiva posição.
- Apertar os parafusos (15) e (1) com uma barra de torção com a sequência adequada. Para torques de aperto, consultar o capítulo «Torques de aperto dos parafusos».
- Deslizar as tampas do empanque mecânico (7) nas suas respetivas posições e apertar os parafusos pertencentes (28).
- Verificar a posição correta do anel de desgaste (25).
- Fixar os tubos da mangueira (19) às tampas do empanque mecânico (7).



AVISO

Durante a montagem de componentes de aço inoxidável, aplicar pasta de molibdénio-dissulfureto de molibdénio para prevenir a escoriação/emperramento. Ao fazê-lo também facilita a remoção fácil no futuro.

9.7.3 Torques de aperto dos parafusos

| Classe de propriedade | Binário | Diâmetro nominal - Rosca grosseira | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 |
| 8,8 | Nm | 9,2 | 22 | 44 | 76 | 122 | 190 | 300 | 350 | 500 | 600 | 1450 | 1970 | 2530 |
| | Libras-pé | 6,8 | 16,2 | 32,5 | 56 | 90 | 140 | 221 | 258 | 369 | 443 | 1069 | 1452 | 1865 |

Tab. 19: Torques de aperto – Parafuso não tratado (acabamento preto); Coeficiente de Fricção 0,14

10 Avarias, causas e soluções



PERIGO

Risco de morte por eletrocussão!

Uma conduta imprópria na realização de trabalhos elétricos pode levar à morte devido a choque elétrico! Os trabalhos elétricos devem ser efetuados por um eletricista qualificado, de acordo com os regulamentos locais aplicáveis.



ATENÇÃO

Não é permitida a presença de pessoas dentro da área de trabalho da bomba!

As pessoas podem sofrer ferimentos (graves) enquanto a bomba estiver em funcionamento! Nenhuma pessoa pode, portanto, estar presente dentro da área de trabalho. Se for necessário entrar na área de trabalho da bomba, a bomba deve ser desativada e protegida contra nova ligação sem autorização.



ATENÇÃO

Arestas afiadas no impulsor!

Podem formar-se arestas afiadas no impulsor. Perigo de amputação de membros! Devem ser usadas luvas protetoras para proteção contra cortes.

Outros passos para a resolução de problemas

Se os pontos aqui listados não retificarem a falha, contactar o serviço de assistência. O serviço de assistência pode ajudar das seguintes formas:

- Suporte telefónico ou escrito.
- Suporte no local.
- Inspeção e reparação na fábrica.

Os custos podem ser incorridos se o cliente solicitar serviço de assistência! Por favor contacte o serviço de assistência para mais informações.

10.1 Avarias

Possíveis tipos de erro

| Tipo de erro | Descrição |
|--------------|---|
| 1 | Capacidade de transporte demasiado baixa |
| 2 | Sobrecarga do motor |
| 3 | Pressão final da bomba demasiado elevada |
| 4 | Temperatura dos rolamentos demasiado elevada |
| 5 | Fuga no corpo da bomba |
| 6 | Fuga na vedação do veio |
| 7 | A bomba não funciona suavemente ou é barulhenta |
| 8 | Temperatura da bomba demasiado elevada |

Tab. 20: Tipos de erro

10.2 Causas e soluções

| Tipo de erro: | | | | | | | | Causa | Solução |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| X | | | | | | | | Contrapressão demasiado elevada | – Sistema de verificação de contaminantes – Redefinir o ponto de funcionamento |
| X | | | | | | X | X | Bomba e/ou tubagem não está completamente cheia | – Ventilar a bomba e encher o tubo de aspiração |

| Tipo de erro: | | | | | | | | Causa | Solução |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| X | | | | | | X | X | Pressão de entrada demasiado baixa ou altura de entrada demasiado elevada | <ul style="list-style-type: none"> – Corrigir o nível de fluido – Minimizar as resistências no tubo de aspiração – Limpar o filtro – Reduzir a altura de entrada, instalando a bomba mais abaixo |
| X | X | | | | X | | | Folga de vedação demasiado grande devido ao desgaste | – Trocar o anel de desgaste gasto |
| X | | | | | | | | Sentido de rotação incorreto | – Alterar as fases de ligação do motor |
| X | | | | | | | | A bomba aspira ar ou o tubo de aspiração tem fugas | <ul style="list-style-type: none"> – Substituir o vedante – Verificar o colar de aspiração |
| X | | | | | | | | Alimentação ou impulsor obstruído | – Remover obstrução |
| X | X | | | | | | | Bomba bloqueada por peças soltas ou encravadas | – Limpar a bomba |
| X | | | | | | | | Bolsas de ar na tubagem | – Alterar a disposição da tubagem ou instalar uma válvula de ventilação |
| X | | | | | | | | Velocidade demasiado baixa – com operação de conversor de frequência – sem operação de conversor de frequência | <ul style="list-style-type: none"> – Aumentar a frequência na gama permissível – Verificar a tensão |
| X | X | | | | | | | Motor a funcionar em 2 fases | – Verificar fases e fusíveis |
| | X | | | | | X | | Contrapressão da bomba demasiado baixa | – Reajustar o ponto de funcionamento ou ajustar o impulsor |
| | X | | | | | | | A viscosidade ou densidade do fluido é maior do que o valor de conceção | – Verificar a configuração da bomba (consultar o fabricante) |
| | X | | X | | X | X | X | A bomba está tensa | Corrigir a instalação da bomba |
| | X | X | | | | | | Velocidade demasiado elevada | Velocidade baixa |
| | | | X | | X | X | | Unidade da bomba mal alinhada | – Corrigir alinhamento |
| | | | X | | | | | Força de impulsão demasiado elevada | <ul style="list-style-type: none"> – Limpar os furos de alívio no impulsor – Verificar o estado dos anéis de desgaste |
| | | | X | | | | | Lubrificação insuficiente dos rolamentos | Verificar rolamento, trocar rolamento |
| | | | X | | | | | A distância de acoplamento não é mantida | – Corrigir a distância de acoplamento |
| | | | X | | | X | X | – Caudal demasiado baixo | – Manter o caudal mínimo recomendado |

| Tipo de erro: | | | | | | | | Causa | Solução |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| | | | | X | | | | – Parafusos do corpo não apertados corretamente ou empanque mecânico defeituoso | – Verificar o torque de aperto – Substituir o vedante |
| | | | | | X | | | Fuga no empanque mecânico | – Substituir o empanque mecânico |
| | | | | | X | | | Manga do veio (se presente) gasta | – Substituir a manga do veio |
| | | | | | X | X | | Desequilíbrio do impulsor | – Rebalancear o impulsor |
| | | | | | | X | | Danos no rolamento | – Trocar rolamento |
| | | | | | | X | | Objeto estranho na bomba | – Limpar a bomba |
| | | | | | | | X | Bombas de bomba contra dispositivo de paragem fechado | – Abrir o dispositivo de bloqueio na tubagem de pressão |

Tab. 21: Causas de erro e soluções

11 Peças de substituição

As peças de substituição podem ser encomendadas através de um instalador local e/ou serviço de assistência Wilo. Lista de peças de substituição originais: Consulte a documentação das peças de substituição Wilo e as seguintes informações neste manual de instalação e funcionamento.

CUIDADO

Risco de danos materiais!

O funcionamento sem problemas da bomba só pode ser garantido quando são utilizadas peças de substituição originais.

Utilizar apenas peças de substituição originais Wilo!

Informações a fornecer ao encomendar peças de substituição: Números de peças de substituição, nomes/descrições das peças de substituição, todos os dados da placa de identificação da bomba.

Peças de substituição recomendadas

Em caso de funcionamento normal, recomendamos a seguinte lista de peças de substituição relativamente ao período de funcionamento.

Durante 2 anos de funcionamento normal:

Empanque mecânico ou Empacotamento, rolamentos de esferas e as diferentes juntas de vedação necessárias para a desmontagem da bomba.

Durante 3 anos de funcionamento normal:

Empanque mecânico ou Empacotamento, rolamentos de esferas e as diferentes juntas necessárias para a desmontagem da bomba, anéis de desgaste e respetivas porcas. Para as bombas equipadas com óculo de empanque, incluir a placa do óculo do empanque.

Durante 5 anos de funcionamento normal:

Tomar o mesmo lote de peças que durante 3 anos e adicionar o veio e o impulsor.

A manutenção das bombas de caixa dividida é mais fácil do que a de outros tipos de bombas. A seguir, para facilitar esta operação, recomendamos vivamente a compra de um lote de peças com a bomba, a fim de reduzir o tempo de paragem. Recomenda-se vivamente a compra das peças sobressalentes originais à Wilo. Para evitar qualquer erro, convidamo-lo a fornecer com qualquer pedido de peças de substituição, as informações mencionadas na placa de dados da bomba e/ou do motor.

| Peças de substituição recomendadas (versão com óculo do empanque) | | | |
|--|---|-------------------|--------------------|
| N.º | Descrição | Quantidade | Recomendado |
| 1 | Cavilhas para caixa de rolamentos | 8 | |
| 2 | Caixa de rolamentos (lado do acionamento) | 1 | |
| 3 | Rolamento | 2 | • |
| 4 | Anel de suporte | 1 | |
| 5 | Tampa do lado dos rolamentos (lado do acionamento) | 1 | |
| 6 | Anel de salpicos de água | 1 | |
| 11 | Ficha hexagonal | – | |
| 12 | Parafusos para proteção do corpo de vedação | 4 | • |
| 13 | Proteção do corpo de vedação | 4 | • |
| 14 | Chave do impulsor | 1 | |
| 15 | Parafusos para flange bipartido | – | |
| 16 | Parafusos de elevação | 2 | • |
| 17 | Torneira de ar | 1 | • |
| 18 | Parafusos de macaco para abertura do corpo superior | 2 | |
| 19 | Tubo de mangueira | 2 | • |
| 20 | Corpo da bomba superior | 1 | |
| 21 | Impulsor | 1 | |
| 22 | Corpo da bomba inferior | 1 | |
| 23 | Pino de cavilha para localização | – | |
| 24 | Veio | 1 | |
| 25 | Anel de desgaste | 2 | • |
| 27 | Pino de cavilha para anel de desgaste | 2 | • |
| 29 | Parafusos para tampa do rolamento | 8 | |
| 30 | Tampa do lado dos rolamentos (lado sem acionamento) | 1 | |
| 31 | Anilha de segurança | 1 | • |
| 32 | Porca de bloqueio | 1 | • |
| 33 | Caixa de rolamentos (lado sem acionamento) | 1 | |
| 34 | Cavilha | 2 | |
| 35 | O-ring para cavilha | 2 | |
| 36 | Porca de cavilha | 4 | |
| 37 | Tampa do óculo do empanque | 2 | |
| 38 | Óculo do empanque | Conjunto | • |
| 39 | Anel de corte | 2 | |
| 40 | Parafuso para óculo do empanque | 2 | |
| | Chave de acoplamento | 1 | |
| | Proteção de acoplamento | Conjunto | • |
| | Papel de vedante | 1 | • |

Tab. 22: Peças de substituição recomendadas (versão com óculo do empanque)

Peças de substituição recomendadas (versão com empanque mecânico)

| Peças de substituição recomendadas (versão com empanque mecânico) | | | |
|--|------------------|-------------------|--------------------|
| N.º | Descrição | Quantidade | Recomendado |

| Peças de substituição recomendadas (versão com empanque mecânico) | | | |
|---|---|----------|---|
| 1 | Cavilhas para caixa de rolamentos | 8 | |
| 2 | Caixa de rolamentos (lado do acionamento) | 1 | |
| 3 | Rolamento | 2 | • |
| 4 | Anel de suporte | 1 | |
| 5 | Tampa do lado dos rolamentos (lado do acionamento) | 1 | |
| 6 | Anel de salpicos de água | 1 | |
| 7 | Tampa do empanque mecânico | 2 | • |
| 8 | O-ring | 2 | • |
| 9 | Empanque mecânico | 2 | • |
| 10 | Anel de apoio | 2 | • |
| 11 | Ficha hexagonal | – | |
| 12 | Parafusos para proteção do corpo de vedação | 4 | • |
| 13 | Proteção do corpo de vedação | 4 | • |
| 14 | Chave do impulsor | 1 | |
| 15 | Parafusos para flange bipartido | – | |
| 16 | Parafusos de elevação | 2 | • |
| 17 | Torneira de ar | 1 | • |
| 18 | Parafusos de macaco para abertura do corpo superior | 2 | |
| 19 | Tubo de mangueira | 2 | • |
| 20 | Corpo da bomba superior | 1 | |
| 21 | Impulsor | 1 | |
| 22 | Corpo da bomba inferior | 1 | |
| 23 | Pino de cavilha para localização | – | |
| 24 | Veio | 1 | |
| 25 | Anel de desgaste | 2 | • |
| 26* | Porca do impulsor | 2 | |
| 27 | Pino de cavilha para anel de desgaste | 2 | • |
| 28 | Parafusos para tampa de empanque mecânico | 2 | |
| 29 | Parafusos para tampa do rolamento | 8 | |
| 30 | Tampa do lado dos rolamentos (lado sem acionamento) | 1 | |
| 31 | Anilha de segurança | 1 | • |
| 32 | Porca de bloqueio | 1 | • |
| 33 | Caixa de rolamentos (lado sem acionamento) | 1 | |
| 34** | Cavilha | 2 | |
| 35** | O-ring para cavilha | 2 | |
| 36** | Porca de cavilha | 4 | |
| | Chave de acoplamento | 1 | |
| | Proteção de acoplamento | Conjunto | • |
| | Papel de vedante | 1 | • |

*Apenas versão com empanque mecânico sem cavilha; **Apenas versão com empanque mecânico com cavilha

Tab. 23: Peças de substituição recomendadas (versão com empanque mecânico)

- 12 Remoção**
- 12.1 Óleos e lubrificantes**
O fluido de funcionamento deve ser recolhido em tanques adequados e eliminado de acordo com as diretrizes aplicáveis localmente (por exemplo, 2008/98/CE).
- 12.2 Mistura de água/glicol**
O fluido de funcionamento cumpre a Classe 1 do Regulamento Administrativo Alemão de Substâncias Perigosas para a Água (VwVwS). Ao eliminá-lo, devem ser observadas as diretrizes localmente aplicáveis (por exemplo, DIN 52900 sobre propanodiol e propilenoglicol).
- 12.3 Equipamento de proteção pessoal**
O equipamento de proteção pessoal usado deve ser eliminado de acordo com as diretrizes locais aplicáveis (por exemplo, 2008/98/CE).
- 12.4 Informações sobre a recolha de produtos elétricos e eletrónicos usados**
A remoção adequada e a reciclagem apropriada deste produto evita danos ambientais e perigos para a sua saúde pessoal.



AVISO**Não eliminar juntamente com o lixo doméstico!**

Este símbolo significa não eliminar o produto elétrico e eletrónico juntamente com o lixo doméstico. O símbolo está incluído no produto, na embalagem, ou na documentação que o acompanha.

Note os seguintes pontos para o manuseamento correto, reciclagem e remoção do produto:

- Entregar o produto apenas em pontos de recolha designados e certificados.
- Observar os regulamentos aplicáveis localmente!

Consulte o seu município local, o local de remoção de resíduos mais próximo, ou o seu revendedor para obter informações sobre a remoção adequada. Consultar www.wilo-recycling.com para mais informações sobre reciclagem.

Sujeito a alterações sem aviso prévio!

13 Anexo
13.1 Exemplos de esquemas de instalação típicos

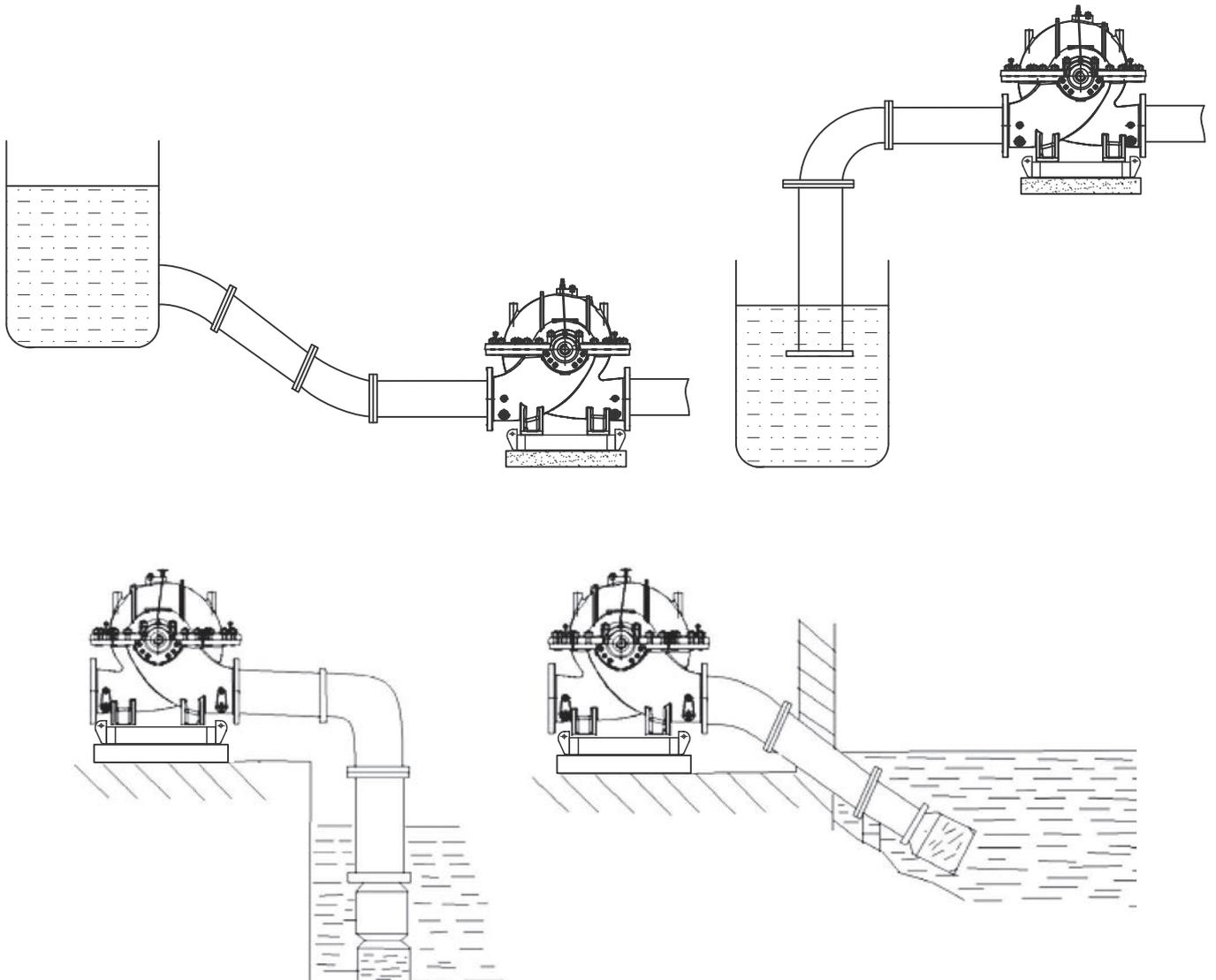


Fig. 31:

13.2 Exemplos de tubagem adequada e inadequada

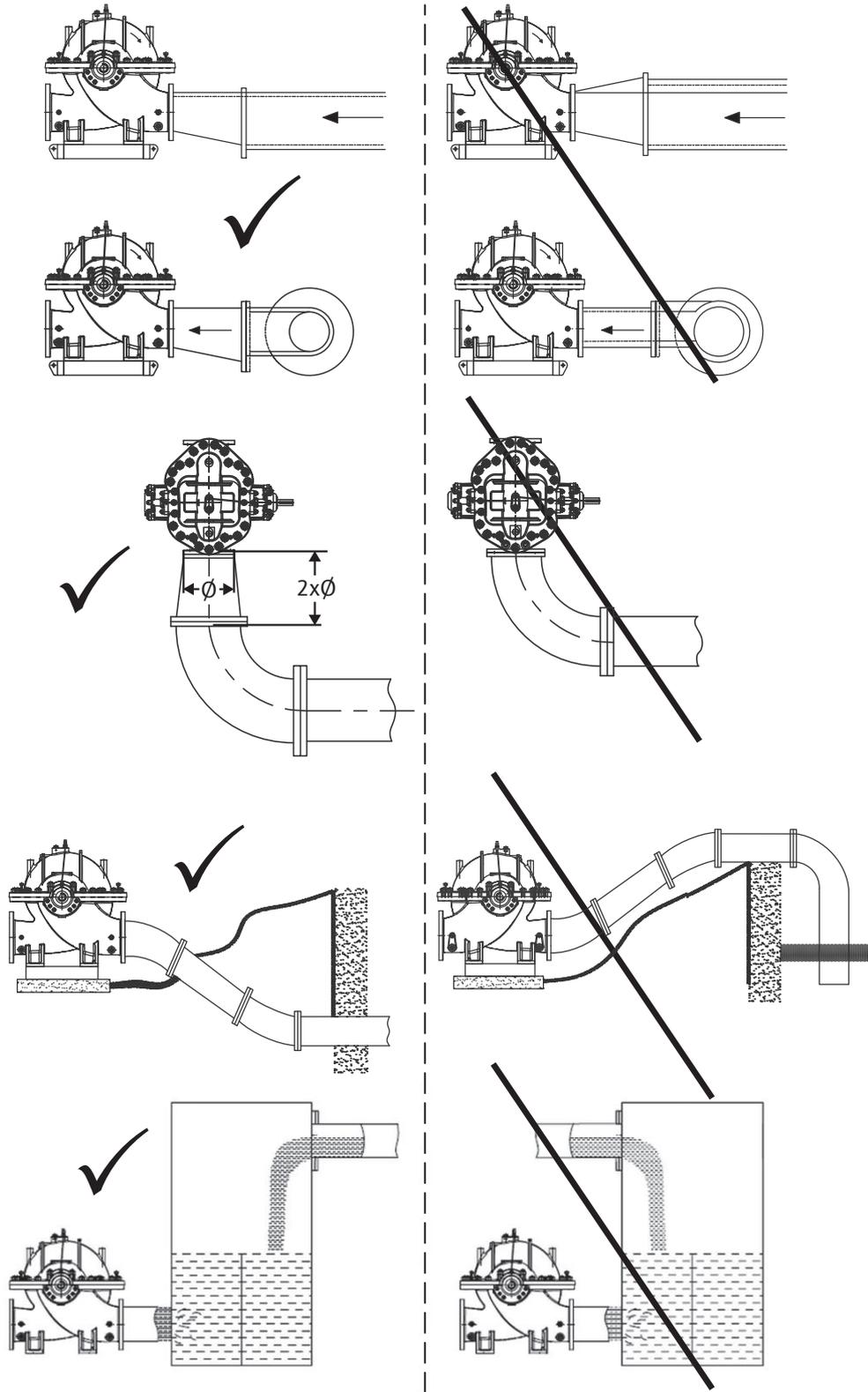


Fig. 32:



wilo



Local contact at
www.wilo.com/contact

Pioneering for You

WILO SE
Wilopark 1
44263 Dortmund
Germany
T +49 (0)231 4102-0
T +49 (0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com