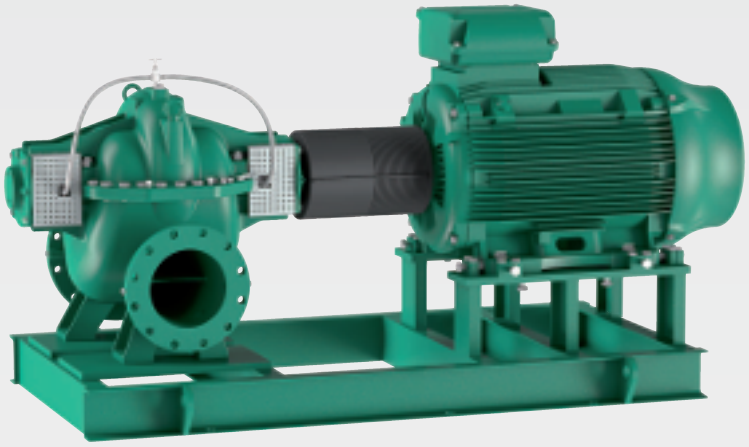
Pioneering for You

Wilo-Atmos TERA-SCH



en Installation and operating instructions

ar دليل التركيب والتشغيل

6088794 • Ed.01/2020-10

English **4**

العربية **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	– 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	– 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	– 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

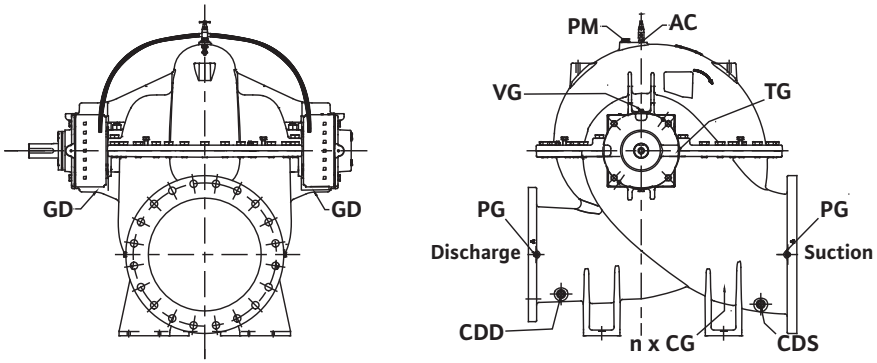


Fig. 1: Additional connections on the housing

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

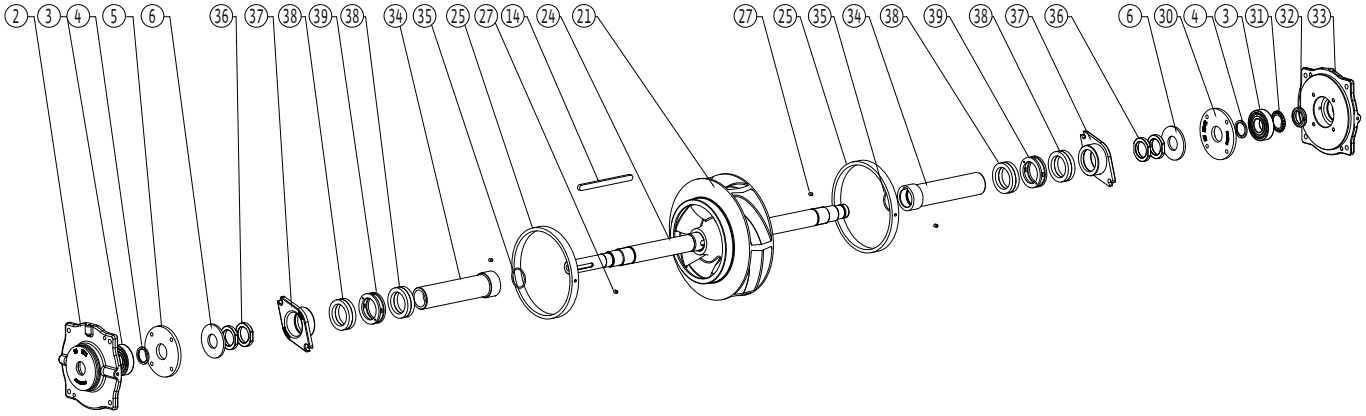


Fig. 2: Rotating element of gland pack version

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

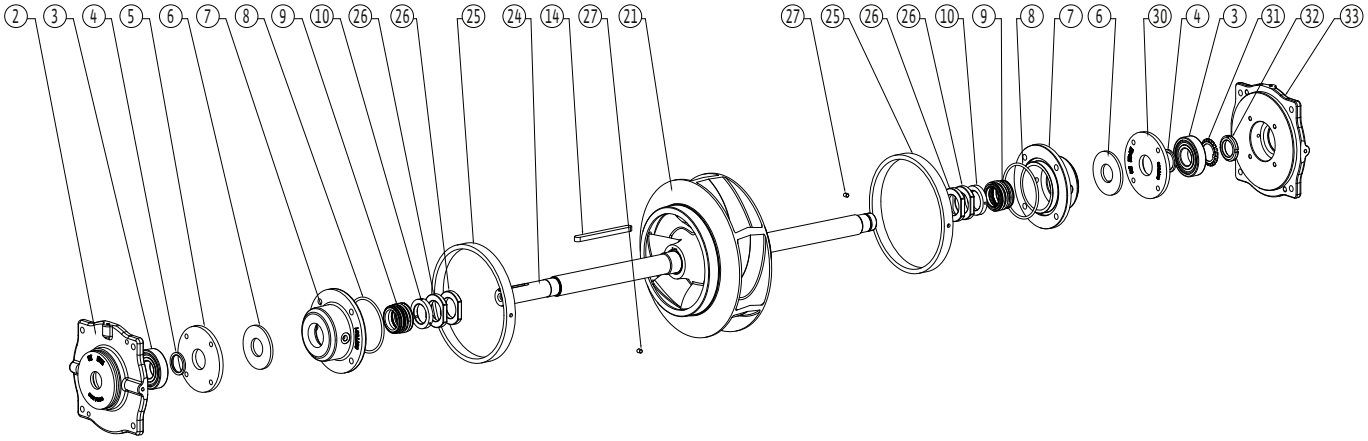


Fig. 3: Rotating element of mechanical seal version without sleeves

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

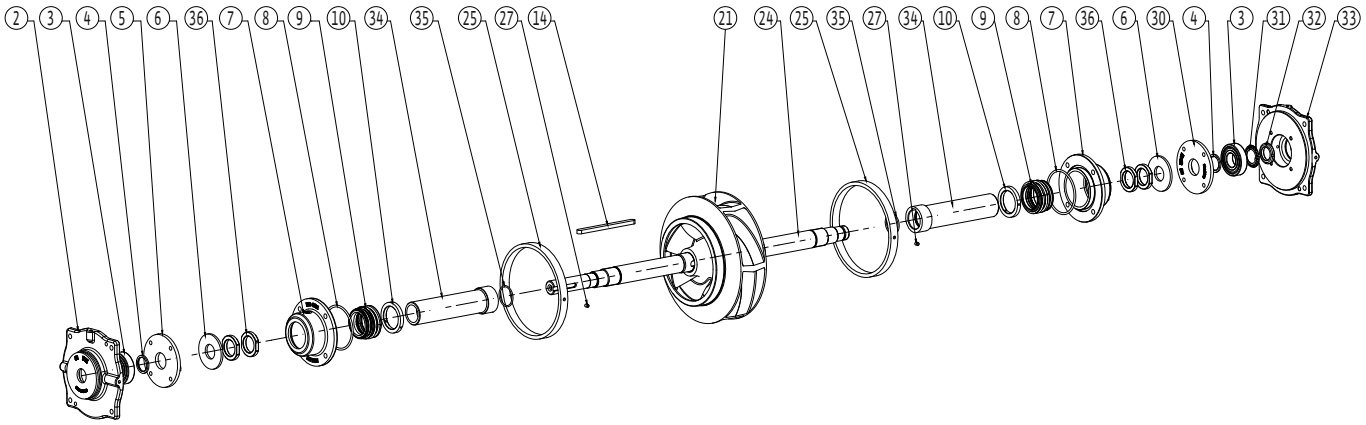


Fig. 4: Rotating element of mechanical seal version with sleeves

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 Lp, 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 Lp, 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

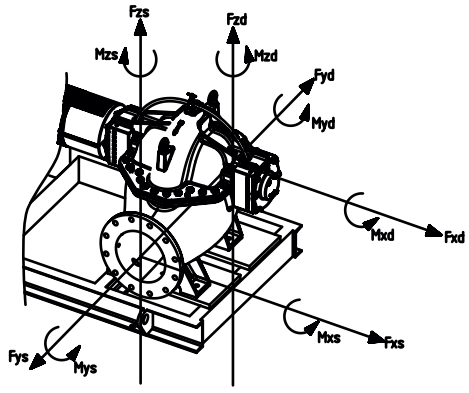


Fig. 5: Permissible forces and torques on the pump flanges – pump made of grey cast iron

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

$\Sigma F_{effective}$ and $\Sigma M_{effective}$ are the arithmetic sums of the effective values of both pump flanges (inlet and outlet). $\Sigma F_{max.\ permitted}$ and $\Sigma M_{max.\ permitted}$ 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

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.

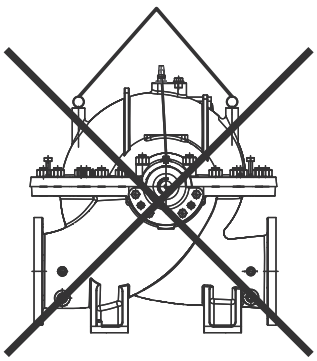
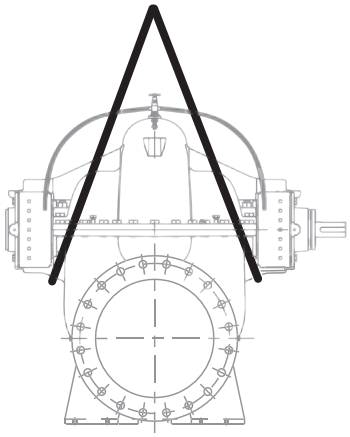


Fig. 7: Do not lift at housing eye bolts

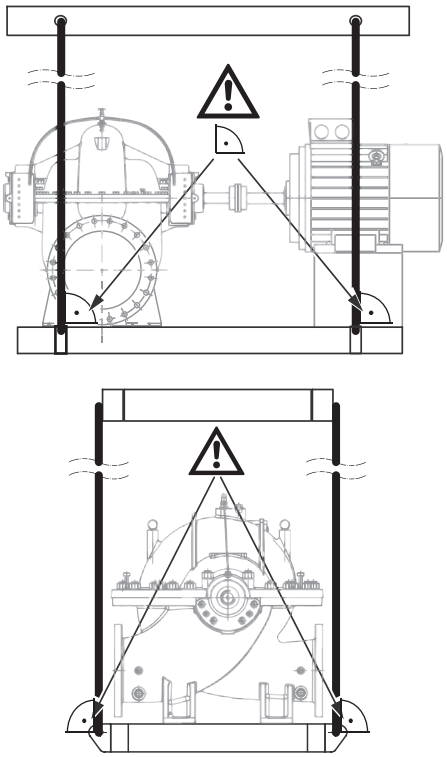
→ Comply with applicable national safety regulations.
→ Use legally specified and approved lifting gear.
→ Select the lifting gear based on the prevailing conditions (weather, attachment point, load ...).
→ Never feed the lifting gear over or through transport lugs without protection.
→ Never feed the 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



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!**

Fig. 8: Attaching the pump

5.2.2 Attaching the unit



→ 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!**

Fig. 9: Attaching the unit

5.3 Storage

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 m^3/h; H = 35 m
→ Efficiency: 78 %
→ Hydraulic power: 12.5 kW

The required motor power for this duty point lies at 12.5 kW x 1.15 = 14.3 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

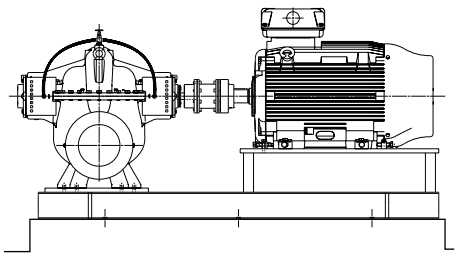


Fig. 10: Installing the unit on a base

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 2½ 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 2/3.

6.5.2 Preparing the base frame for anchoring

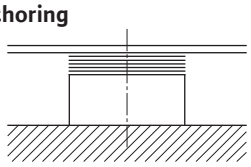


Fig. 11: Shims on the base surface

- → 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.

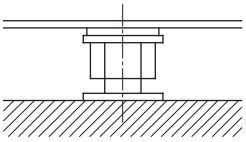


Fig. 12: Levelling screws on the base surface

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.

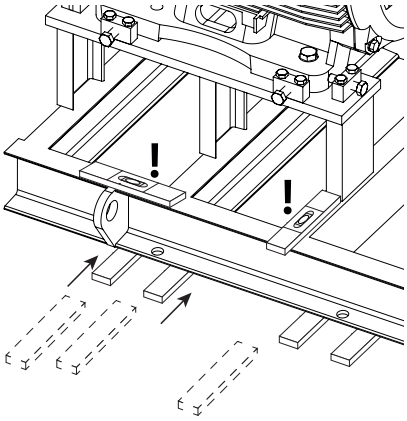


Fig. 13: Levelling and aligning the base frame

- → 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.

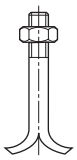


Fig. 14: Anchor bolt

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.

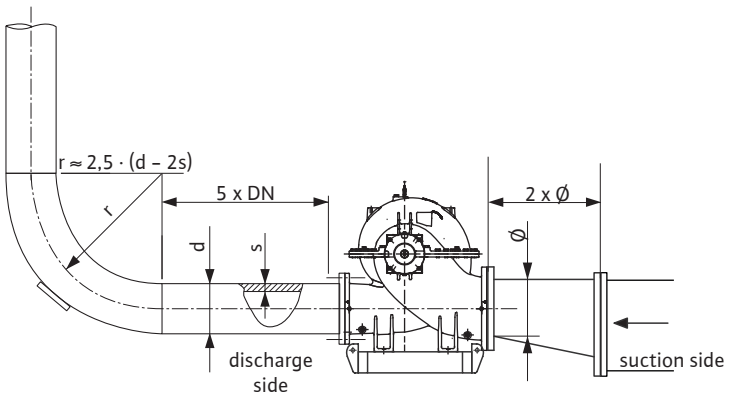


Fig. 15: Connecting the pump without tension, settling section upstream and downstream of the pump

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 cm^2). 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.

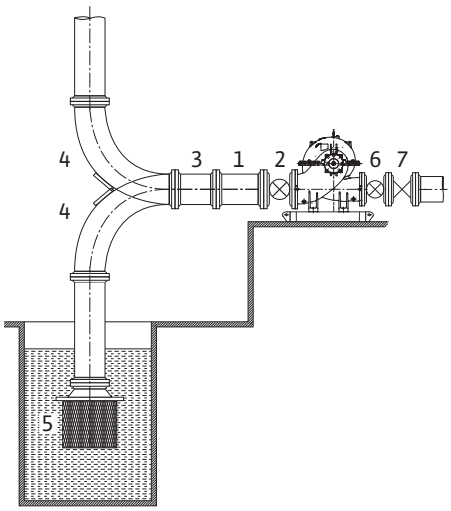


Fig. 16: Basic layout of a pump installation

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!

6.7 Aligning the unit

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

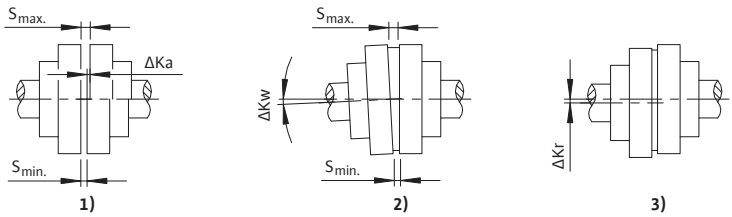


Fig. 17: Coupling alignment without spacer

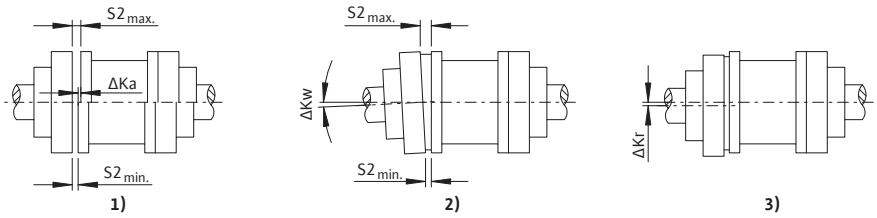


Fig. 18: Coupling alignment with spacer

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) x (180/π)
(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.

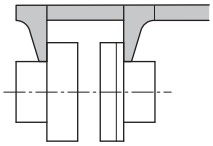


Fig. 19: Checking the axial alignment with a calliper gauge

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

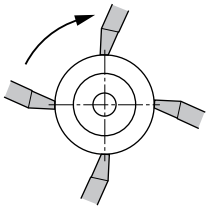


Fig. 20: Checking the axial alignment with a calliper gauge – circumferential check

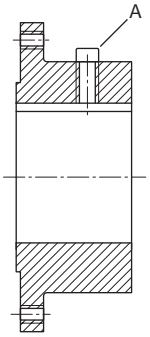


Fig. 21: Adjusting screw A for axial safeguard

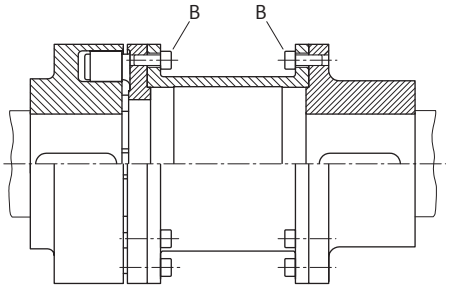


Fig. 22: Fastening screws B of coupling halves

→ 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

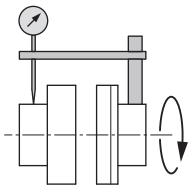


Fig. 23: Checking the radial alignment with a comparator

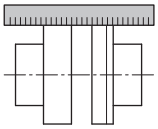


Fig. 24: Checking the radial alignment with a ruler

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 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.

→ 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 off 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

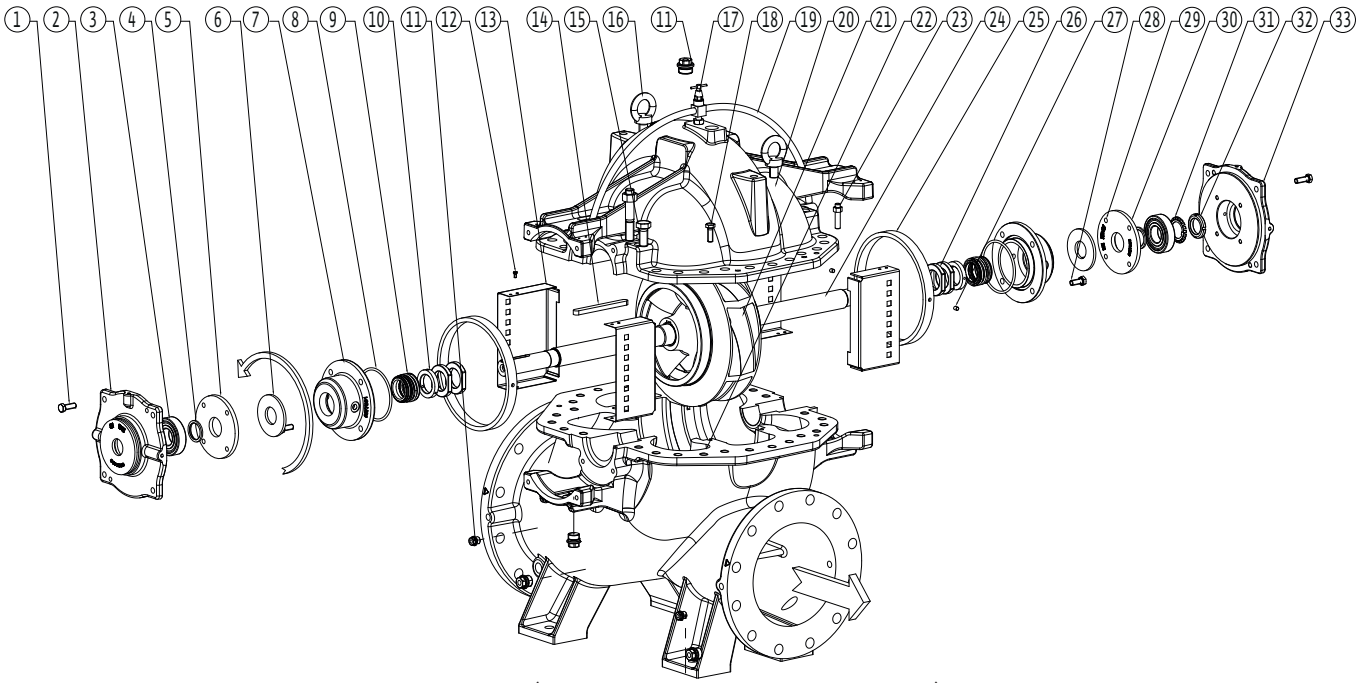


Fig. 25: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (mechanical seal version without sleeves)

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)

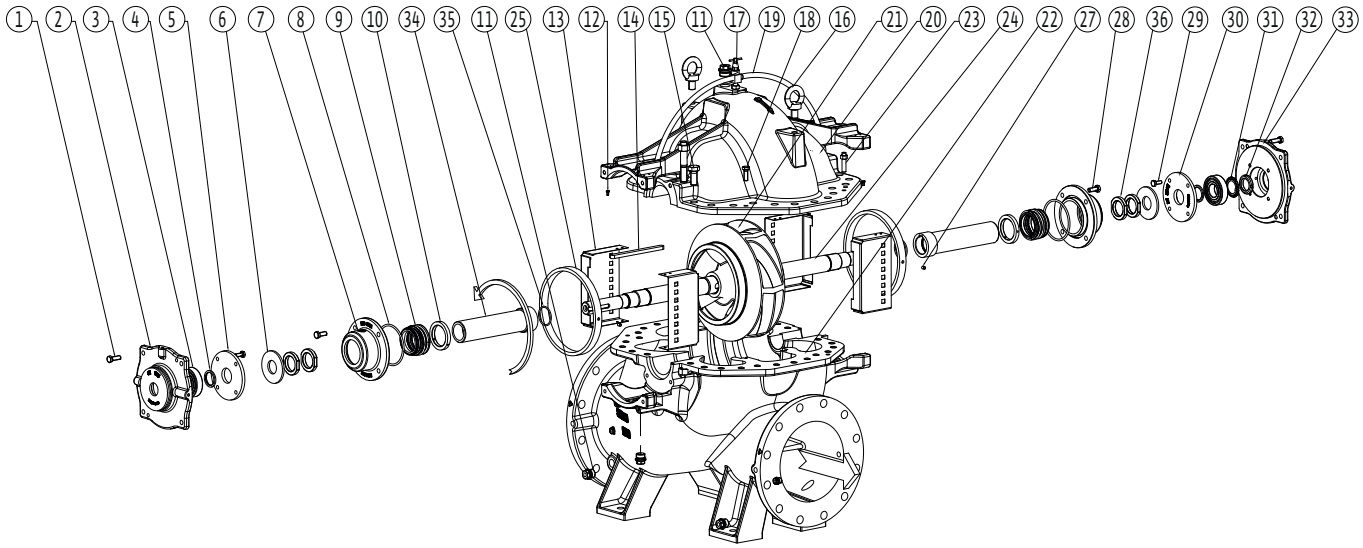


Fig. 26: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (mechanical seal version with sleeves)

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)

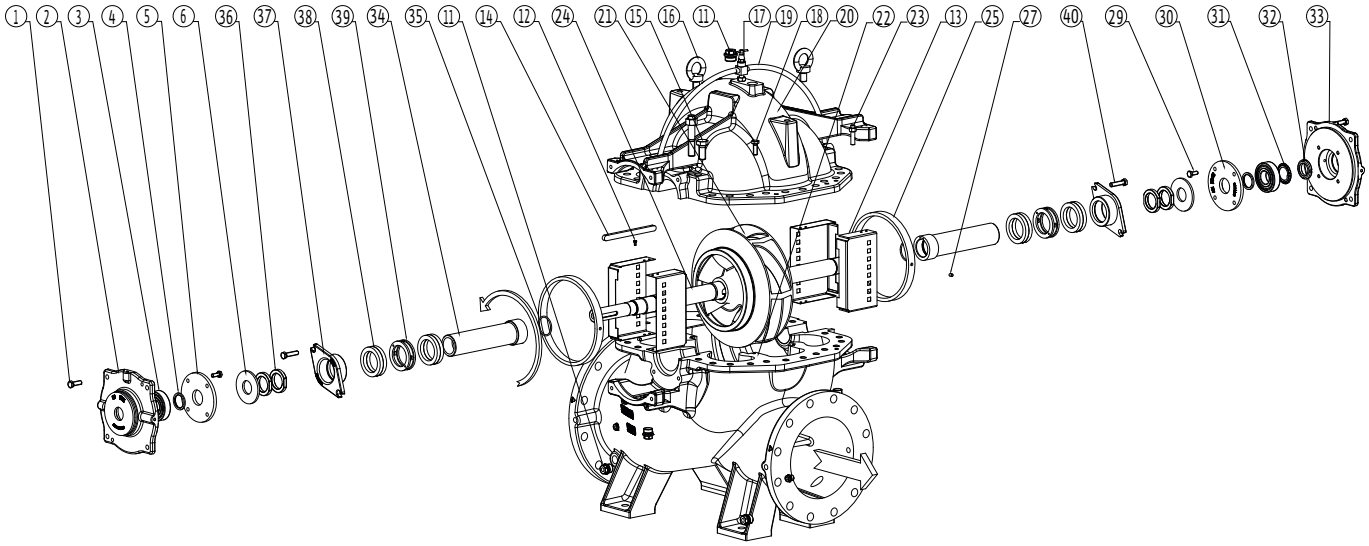


Fig. 27: Exploded view of Atmos TERA-SCH hydraulic (version with gland pack)

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 “Dismantling”.

→ 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.

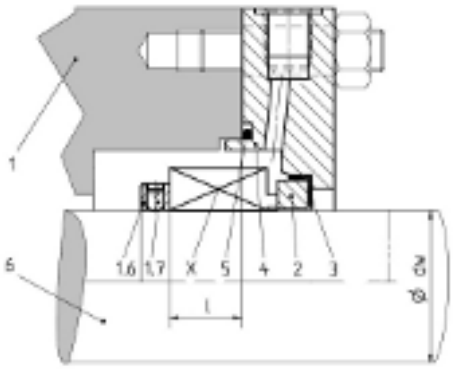


Fig. 28: Location of mechanical seal on shaft

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 stationery 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 (Ø dw) [mm]	Distance on the shaft (L) [mm]		Seal diameter (Ø 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!

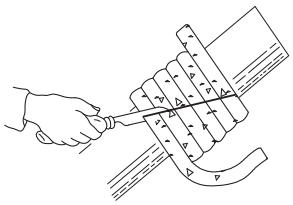


Fig. 29: Example of a diagonal cut

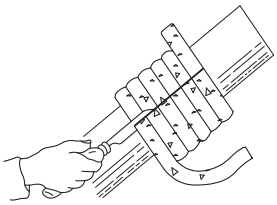


Fig. 30: Example of a straight cut

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 loosing/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 [mm²]	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 loosing/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:									
1	2	3	4	5	6	7	8	Cause	Remedy
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 lay-out 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:									
1	2	3	4	5	6	7	8	Cause	Remedy
			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 spares 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

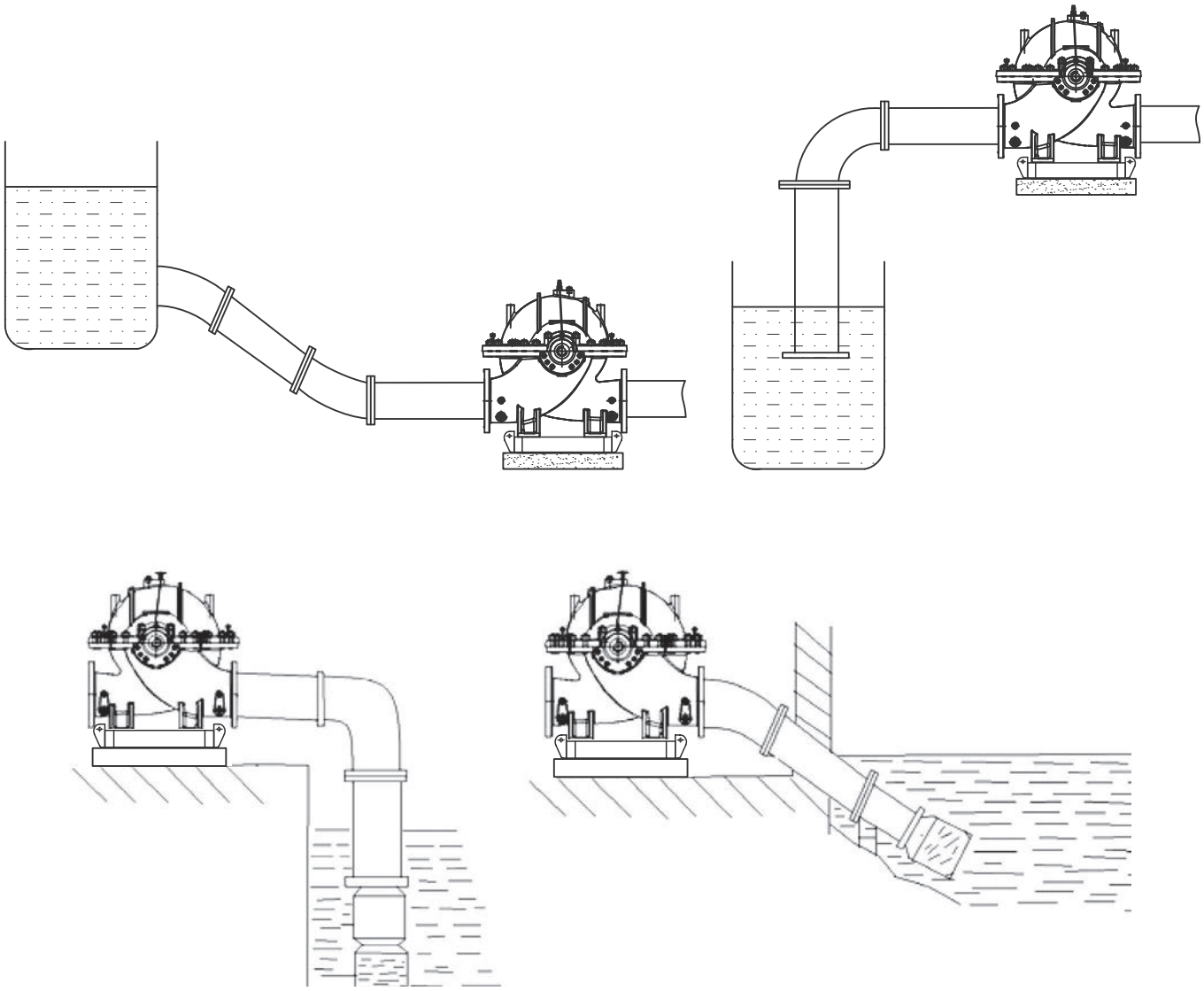


Fig. 31:

13.2 Examples for proper and inappropriate pipework

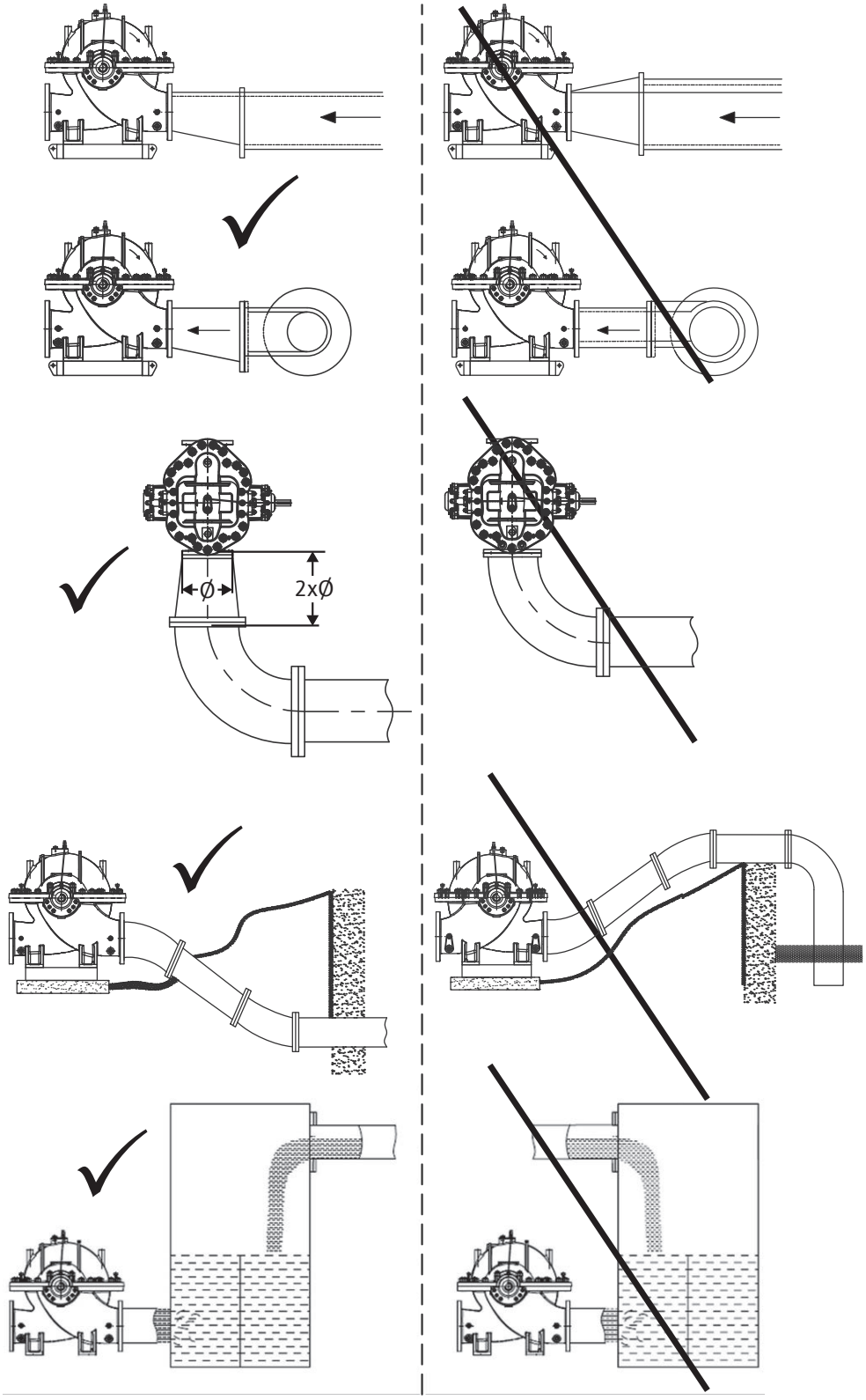


Fig. 32:

جدول المحتويات

١ معلومات عامة 52
١٫١ نبذة عن هذه التعليمات 52
١٫٢ حقوق الطبع والنشر 52
١٫٣ إمكانية التغيير 52

٢ الأمان 52
٢٫١ تحديد تعليمات السلامة 52
٢٫٢ مؤهلات الفنيين 53
٢٫٣ الأعمال الكهربائية 53
٢٫٤ النقل 54
٢٫٥ التركيب/الفك 54
٢٫٦ أثناء التشغيل 54
٢٫٧ مهام الصيانة 55
٢٫٨ آلية التشغيل: محرك مطابق لمعايير اللجنة التقنية الكهربائية الدولية IEC 55
٢٫٩ مسؤوليات المُشغِّل 55

٣ التطبيق/الاستخدام 56
٣٫١ الاستخدام المطابق للتعليمات 56
٣٫٢ طرق التشغيل غير المسموح بها 56

٤ وصف المنتج 56
٤٫١ التصميم 56
٤٫٢ التشغيل مع محول التردد 57
٤٫٣ شرح معاني الطرازات 57
٤٫٤ البيانات الفنية 57
٤٫٥ تفاصيل التوصيل 58
٤٫٦ عنصر التدوير 59
٤٫٧ مجال التسليم, التجهيزات الموردة 60
٤٫٨ الملحقات 60
٤٫٩ مستويات الضوضاء المتوقعة 60
٤٫١٠ القوى والعزم المسموح بهما على شفة المضخة 62

٥ النقل والتخزين 62
٥٫١ الطرد 62
٥٫٢ النقل 63
٥٫٣ التخزين 65

٦ لتركيب والتوصيل بالكهرباء 65
٦٫١ مؤهلات الفنيين 65
٦٫٢ مسؤوليات المُشغِّل 65
٦٫٣ التحضير للتركيب 66
٦٫٤ إعداد المضخة وحدها (البديل ب، مفتاح Wilo البديل) 66
٦٫٥ تركيب وحدة المضخة على القاعدة 67
٦٫٦ أعمال الأنابيب 68
٦٫٧ محاذاة الوحدة 70
٦٫٨ التوصيل الكهربائي 73
٦٫٩ 74

٧ بدء التشغيل 74
٧٫١ مؤهلات الفنيين 75
٧٫٢ الملء والتهوية 75
٧٫٣ فحص اتجاه الدوران 76
٧٫٤ تشغيل المضخة 76
٧٫٥ تغيير عدد مرات بدء الدوران 77

٨ إيقاف تشغيل 77
٨٫١ إيقاف تشغيل المضخة والإغلاق المؤقت 77
٨٫٢ إيقاف التشغيل والتخزين 78

٩ الصيانة/الإصلاح 78

٩١ مؤهلات الفنيين 78
٩٢ مراقبة التشغيل 79
٩٣ مهام الصيانة 79
٩٤ التصريف والتنظيف 80
٩٥ الفك 80
٩٦ فحص المكونات الداخلية 84
٩٧ التركيب 85

١٠ الاختلالات، أسبابها وكيفة التغلب عليها 89
١٠١ الخلل 89
١٠٢ الأسباب والحلول 90

١١ قطع الغيار 91

١٢ التخلص من المنتج 93
١٢١ الزيوت ومواد التشحيم 93
١٢٢ خليط ماء وجليكول 93
١٢٣ الملابس الواقية 94
١٢٤ معلومات حول تجميع المنتجات الكهربائية والإلكترونية المستخدمة 94

١٣ الملحق 94
١٣١ أمثلة حول تخطيطات التركيب النموذجية 95
١٣٢ أمثلة حول شبكة الأنابيب المناسبة وغير المناسبة 96

١ معلومات عامة

١-١ نبذة عن هذه التعليمات

تُعد دليل التركيب والتشغيل هذه جزءًا لا يتجزأ من الجهاز. لذلك نوصيك بقراءة هذه التعليمات قبل بدء أي عمل واحتفظ بها في مكان يُمكن الوصول إليه في كل وقت. ويُعد التقيّد التام بهذه التعليمات شرطًا مسبقًا للاستخدام المقصود وتشغيل المنتج بشكلٍ صحيح. يجب الانتباه إلى جميع المواصفات والعلامات الموجودة على الجهاز. تتوافق دليل التركيب والتشغيل هذه مع إصدار الجهاز ذي الصلة ومعايير السلامة الأساسية الصالحة التي تنطبق في وقت طباعتها.

إن لغة تعليمات التشغيل الأصلية هي الإنجليزية. تُعد جميع اللغات الأخرى الخاصة بهذه التعليمات ترجمات لتعليمات التشغيل الأصلية.

١-٢ حقوق الطبع والنشر

حقوق الطبع والنشر الخاصة بدليل التركيب والتشغيل هذه محفوظة للشركة للمُصنّعة. لا يجوز إعادة نسخ المحتويات، من أي نوع، أو توزيعها، أو استخدامها لأغراض المنافسة ومشاركتها مع الآخرين.

١-٣ إمكانية التغيير

تحتفظ الشركة المُصنّعة بالحق في إجراء تعديلات فنية على الجهاز أو المكونات الفردية. قد تختلف الرسوم التوضيحية المستخدمة عن الأصل، ويُقصد منها تقديم نموذج تمثيلي للجهاز.

٢ الأمان

يحتوي هذا الفصل على معلومات أساسية للأطوار الفردية من العمر التشغيلي.
تنطوي عدم مراعاة هذه المعلومات على المخاطر التالية:

- الإصابة البدنية للأشخاص نتيجة العوامل الكهربائية، والميكانيكية والجرثومية وكذلك المجالات الكهرومغناطيسية
- أضرار بيئية ناتجة عن تصريف المواد الخطرة
- تلف الممتلكات
- تعطُّل الوظائف المهمة للمنتج

سيؤدي عدم مراعاة المعلومات الواردة في هذه الوثيقة إلى تفويت فرصة تقديم المطالبات بالتعويض عن الأضرار.

كما تجب أيضًا مراعاة الإرشادات وتعليمات السلامة الواردة في الفصول الأخرى!

٢-١ تحديد تعليمات السلامة

تُحدد دليل التركيب والتشغيل هذه تعليمات السلامة لمنع الإصابة الشخصية وتلف الممتلكات. تُعرض تعليمات السلامة هذه بشكل مختلف:

- تبدأ تعليمات السلامة ذات الصلة بالإصابة الشخصية بكلمة تنبيهية، **ويسبقها رمز مطابق** وتكون مظللة باللون الرمادي.

خطر

نوع الخطر ومصدره!

عواقب الخطر وتعليمات لتفاديه.

- تبدأ تعليمات السلامة ذات الصلة بتلف الممتلكات بكلمة تنبيهية وتُعرض **دون** رمز.

تنبيه

نوع الخطر ومصدره!

العواقب أو المعلومات.

الكلمات التنبيهية

- **خطر!**
  سيؤدي عدم مراعاة تعليمات السلامة إلى حدوث إصابات خطيرة أو الوفاة!
- **تحذير!**
  قد يؤدي عدم اتباع التعليمات إلى وقوع إصابات (خطيرة)!
- **تنبيه!**
  قد يؤدي عدم اتباع التعليمات إلى تلف الممتلكات ووقوع خسارة كاملة محتملة.
- **إنذار!**
  معلومات مفيدة حول التعامل مع المنتج

الرموز

تُستخدم الرموز التالية مع هذه التعليمات:

خطر - جهد كهربائي عالٍ

رمز تحذير عام

تحذير - خطر السحق

تحذير - خطر الإصابة بجروح

تحذير - أسطح ساخنة

تحذير - ضغط مرتفع

تحذير - أحمال مُعلَّقة

معدات الحماية الشخصية: ارتدِ خوذة أمان

معدات الحماية الشخصية: ارتدِ حذاء واقيًا للقدمين

معدات الحماية الشخصية: ارتدِ قفازات واقية لليدين

معدات الحماية الشخصية: ارتدِ كمامة لحماية الفم

معدات الحماية الشخصية: ارتدِ نظارات واقية للسلامة

معلومات مفيدة

٢-٢ مؤهلات الفنيين

يجب على الموظفين:
- التعرّف على اللوائح المعمول بها محليًا والتي تنظم الوقاية من الحوادث.
- الانتهاء من قراءة دليل التركيب والتشغيل وفهم تلك التعليمات.

يجب أن يتمتّع الموظفون بالمؤهلات التالية:
- الأعمال الكهربائية: يجب إسناد مهام الأعمال الكهربائية إلى كهربائي مؤهَّل.
- يجب أن يتم التركيب/الفك بواسطة فني مؤهَّل مُدرَّب على استخدام الأدوات ومواد التثبيت اللازمة.

تعريف "كهربائي مؤهَّل"

الكهربائي المؤهَّل هو شخص حصل على تعليم فني مناسب، ويتمتع بمعرفة وخبرة في هذا المجال، ويُمكنه تحديد المخاطر الكهربائية والوقاية منها.

٣-٢ الأعمال الكهربائية

- يجب أن يتولّى كهربائي مؤهَّل تنفيذ جميع الأعمال الكهربائية.
- عند التوصيل بالمصدر الرئيسي للكهرباء، يجب الامتثال للقوانين واللوائح المعمول بها محليًا الخاصة بشركة إمدادات الطاقة المحلية.
- قبل الشروع في العمل، افصل الجهاز من المصدر الرئيسي للكهرباء وقم بتأمينه ضد إعادة التشغيل مرة أخرى دون إذن.
- درِّب الأفراد على كيفية إجراء التوصيل الكهربائي وكذلك على طرق إيقاف تشغيل الجهاز.

→ قم بمراعاة المعلومات الفنية الواردة في دليل التركيب والتشغيل هذه والموجودة كذلك على لوحة البيانات.
→ قم بتأريض الجهاز.
→ تجب مراعاة مواصفات الشركة المُصنّعة عند التوصيل بأنظمة التحويل الكهربائية.
→ يجب الالتزام بالمواصفات التي تتعلّق بالتوافق الكهرومغناطيسي عند استخدام وحدات التحكّم بالتشغيل الإلكترونية (مثل: بادئ التشغيل الناعم أو محول التردد). وإذا لزم الأمر، فضع في الاعتبار التدابير الخاصة (الكابلات المحمية، والمرشحات وما إلى ذلك).
→ استبدل كابلات التوصيل المعيبة. اتصل بخدمة العملاء.

٢-٤ النقل

→ ارتداء معدات الحماية:
– قفازات أمان للحماية من الجروح
– أحذية أمان
– نظارات واقية للسلامة مُحكمة السدّ
– خوذة أمان (عند استخدام مُعدّات الرفع)
→ استخدم معدات الرفع المحددة والمعتمدة قانونًا فقط.
→ حدد أداة الرفع بناءً على الظروف المتاحة (الطقس، ونقطة التثبيت، والحمولة وما إلى ذلك).
→ ثبّت أداة الرفع دومًا بنقاط التثبيت المُخصصة (حلقات الرفع).
→ ضع معدات الرفع بطريقة تضمن الثبات أثناء الاستخدام.
→ عند استخدام معدات الرفع، يتعيّن وجود شخص آخر لتنسيق الإجراء إذا لزم الأمر (على سبيل المثال، إذا حُجب مجال رؤية المُشغّل).
→ يجب ألا يقف الأشخاص تحت الأحمال المُعلّقة. لا تنقل الأحمال المعلقة فوق أماكن العمل التي يتواجد بها أشخاص.

يُرجى مراعاة المعلومات التالية أثناء النقل وقبل التركيب:
→ احرص على عدم مدّ يديك داخل منافذ الشفط، أو منافذ التصريف، أو الفتحات الأخرى.
→ تجنّب اختراق الأجسام الغريبة. ولتحقيق هذه الغاية، اترك الأغطية الواقية أو التغليف عليها حتى يتعين إزالتها للتركيب.
→ يمكن إزالة التغليف والأغطية من فتحات الشفط أو فتحات المنافذ لأغراض الفحص. ويجب إعادة وضعها مرة أخرى بعد ذلك لحماية المضخة وضمان السلامة.

٢-٥ التركيب/الفك

→ ارتدِ معدات الحماية التالية:
– أحذية أمان
– قفازات أمان للحماية من الجروح
– خوذة أمان (عند استخدام مُعدّات الرفع)
→ التزم بالقوانين واللوائح الخاصة بسلامة العمل والوقاية من الحوادث المعمول بها في موقع التركيب.
→ يجب الالتزام الصارم بطريقة العمل المشروحة في دليل التركيب والتشغيل لإغلاق المنتج/الوحدة.
→ افصل الجهاز من المصدر الرئيسي للكهرباء وقم بتأمينه ضد إعادة التشغيل مرة أخرى دون إذن.
→ يجب أن تكون جميع الأجزاء الدوارة في وضع التوقّف التام.
→ أغلق صمام العزل الموجود في المدخل وفي أنبوب الضغط.
→ وفّر تهوية مناسبة في الأماكن المغلقة.
→ نظّف الجهاز بالكامل. وعقّم الأجهزة التي تستخدم سوائل خطرة على الصحة!
→ تأكد من عدم وجود خطر حدوث انفجار عند القيام بأي نوع من أعمال اللحام أو عند العمل في الأجهزة الكهربائية.

٢-٦ أثناء التشغيل

→ ارتداء معدات الحماية:
– أحذية أمان
– خوذة أمان (عند استخدام مُعدّات الرفع)
→ منطقة العمل التي يُستخدم فيها الجهاز ليست منطقة ترفيهية. ولا يسمح بوجود أي شخص في منطقة العمل أثناء التشغيل.
→ يتعين على المُشغّل إبلاغ المدير المباشر على الفور بشأن أي أخطاء أو مخالفات.
→ في حال حدوث عيوب خطيرة، يجب على المُشغّل إلغاء تنشيط الجهاز على الفور. تشمل العيوب الخطيرة ما يلي:
– خلل في أجهزة السلامة والمراقبة
– تلف أماكن المبيت
– تلف المعدات الكهربائية
→ افتح جميع صمامات العزل في الأنابيب في جانب الامتصاص والضغط.
→ نفّذ مهام الصيانة الموضحة في دليل التركيب والتشغيل هذه فقط.
→ يمكن استخدام قطع الغيار الأصلية المقدمة من الشركة المُصنّعة فقط لأغراض الإصلاح، والاستبدال، والإضافة والتعديل. واستخدام أجزاء أخرى غير الأجزاء الأصلية يعفي الشركة المُصنّعة من أي مسؤولية.

→ اجمع أي تسربات للسوائل وسوائل التشغيل على الفور وتخلص منها وفقًا للإرشادات المعمول بها محليًا.
→ يجب حفظ الأدوات والأشياء الأخرى في الأماكن المخصصة لها فقط.

المخاطر الحرارية

يمكن أن تصبح معظم أسطح التشغيل ساخنة أثناء عملية التشغيل.

تظل الأسطح المعنية أيضًا ساخنة بعد إيقاف تشغيل الوحدة. لا يجوز لمس هذه الأسطح إلا بحذر شديد. ارتدِ قفازات واقية إذا كان من الضروري لمس الأسطح الساخنة.

تأكّد من أن مياه الصرف ليست ساخنة لملامستها بشكل كثيف للجلد.

أدخل المعدات المناسبة لحماية المكونات التي قد تصبح ساخنة نتيجة الاتصال العرضي.

الخطر الناتج عن تعلّق أغطية الملابس أو الأشياء الأخرى

لتجنّب المخاطر التي تسببها الأجزاء الدوارة للجهاز:
→ لا ترتدِ ملابس فضفاضة أو منسلة أو مجوهرات.
→ لا تفكك الأجهزة للحماية من الاتصال العرضي بالأجزاء المتحركة (مثل: حامي القارنة).
→ لا تُشغِّل الجهاز إلا بعد أن يكون جزء الحماية هذا في موضعه.
→ لا يجوز إزالة أجهزة الحماية من الاتصال العرضي بالأجزاء المتحركة إلا عندما يكون النظام في حالة توقف تام.

المخاطر الناتجة عن الضوضاء

قم بمراعاة مواصفات ضغط الصوت على لوحة بيانات المحرك. تتساوى قيمة ضغط الصوت الخاص بالمضخة مع القيمة الخاصة بالموتور نفسها +2 ديسيبل (ترجيح A).

التزم بلوائح الصحة والسلامة المعمول بها. وإذا تم تشغيل الجهاز في ظروف التشغيل العادية، يجب على المُشغِّل قياس ضغط الصوت.

يجب تدوين مستويات ضغط الصوت التي تبلغ 80 ديسيبل (ترجيح A) وما فوق في لوائح العمل! يجب على المشغل أيضًا تقديم التدابير الوقائية التالية:
→ إبلاغ موظفي التشغيل
→ توفير أداة حماية السمع

لمستوى ضغط صوت يبلغ 85 ديسيبل (ترجيح A) وما فوق، يجب على المشغل:
→ جعل ارتداء أداة حماية السمع شرطًا إلزاميًا
→ وضع حدود تميز المناطق الصاخبة.
→ اتخاذ تدابير للحد من الضوضاء (مثل: العزل، وحواجز الضجيج)

التسربات

التزم بالمعايير واللوائح المحلية. تجنب تسرب المضخات لحماية الأشخاص والبيئة من المواد الخطرة (سواء المواد المتفجرة أو السامة أو الساخنة).

تأكد من عدم إمكانية التشغيل الجاف للمضخة. فقد يتسبب التشغيل الجاف بتلف سدادة العمود ومن ثمّ حدوث تسرب.

٧-٢ مهام الصيانة

→ ارتدِ معدات الحماية التالية:
– نظارات واقية للسلامة مُحكمة السدّ
– أحذية أمان
– قفازات أمان للحماية من الجروح
→ نفّذ مهام الصيانة الموضحة في دليل التركيب والتشغيل هذه فقط.
→ يُمكن استخدام قطع الغيار الأصلية المُقدَّمة من الشركة المُصنِّعة فقط لأغراض الإصلاح، والصيانة. واستخدام أجزاء أخرى غير الأجزاء الأصلية يعفي الشركة المُصنِّعة من أي مسؤولية.
→ اجمع أي تسرب للسوائل وسائل التشغيل على الفور وتخلص منها وفقًا للإرشادات المعمول بها محليًا.
→ قم بتخزين الأدوات في المواقع المُخصصة.
→ بعد الانتهاء من العمل، أعِد تركيب جميع أجهزة السلامة والمراقبة وتحقق من أنها تعمل بشكل صحيح.

٨-٢ آلية التشغيل: محرك مطابق لمعايير اللجنة التقنية الكهربائية الدولية IEC

يُمكن إقران المكونات الهيدروليكية مع المحركات المتوافقة مع معايير اللجنة التقنية الكهربائية الدولية IEC B3. لتحديد أحد المحركات، راجع البيانات الفنية لبيانات الأداء المطلوبة (على سبيل المثال الحجم، والبناء، وتصنيف القوة الهيدروليكية والسرعة).

٩-٢ مسؤوليات المُشغِّل

يجب على المُشغِّل القيام بما يلي:

- تقديم دليل التركيب والتشغيل بلغة يفهمها الموظفون.
- التأكّد من تدريب الموظفين بشكل مناسب للعمل المحدد.
- التأكّد من أن اللافتات الإرشادية ولافتات الأمان المثبتة على الجهاز واضحة للقراءة دائمًا.
- تدريب الموظفين على مبادئ تشغيل النظام.
- التخلص من جميع المخاطر الناتجة عن التيار الكهربائي.
- تجهيز المكونات الخطرة (شديدة البرودة، شديدة السخونة، الدوارة إلخ) مع وجود حارس داخل الموقع.
- وضع حدود تميز المنطقة الخطرة وتطويقها.
- تحديد مسؤوليات الموظفين لضمان ممارسة آمنة للعمل.

يُحظر على الأطفال والأشخاص الذين تقل أعمارهم عن 16 عامًا أو ذوي القدرات البدنية أو الحسية أو العقلية المحدودة أو الخبرة المحدودة التعامل مع الجهاز! ويجب أن يخضع الأشخاص الذين تقل أعمارهم عن 18 عامًا لإشراف أحد الفنيين.

٣ التطبيق/الاستخدام

٣-١ الاستخدام المطابق للتعليمات

لا يجوز استخدام مضخات Wilo-Atmos TERA-SCH إلا للأغراض التالية:

- سحب مياه غير معالجة
- زيادة الضغط والنقل العام في محطات توليد الكهرباء، ومحطات المياه، وشبكات إمدادات مياه الشرب في البلديات
- توفير إمدادات مياه التبريد في محطات توليد الكهرباء والمنشآت الصناعية
- إمدادات المياه في الريّ/الزراعة المهنية
- ضخ مياه التدفئة (وفقًا للمعيار رقم VDI 2035 في ألمانيا) وخلائط الماء والجليكول

تُعدّ المضخات مُعتمدة للسوائل المحددة في قسم "البيانات الفنية" فقط. راجع نشرة مواصفات المضخة وتأكيد الطلب. ويرجى الرجوع إلى Wilo مسبقًا في حال حدوث أي تغيير في السائل الذي يتم ضخه.

كما يشتمل الاستخدام المقصود كذلك على الامتثال لهذا الدليل. ويُعدّ أي استخدام آخر غير متوافق مع الاستخدام المخصص.

٣-٢ طرق التشغيل غير المسموح بها

تحذير! قد يؤدي سوء استخدام المضخة إلى وقوع مواقف خطيرة وأضرار.

- احرص على عدم استخدامها مُطلقًا مع سوائل غير مُعتمدة من الشركة المُصنِّعة.
- قد يؤدي وجود مواد محظورة داخل السائل إلى تدمير المضخة. المواد الصلبة الكاشطة (مثل: الرمل) تُسرّع تآكل المضخة.
- احتفظ بالمواد/السوائل شديدة الاشتعال على مسافة آمنة من الجهاز.
- لا تدَع الأشخاص غير المُصرَّح لهم يتولّون تنفيذ العمل مُطلقًا.
- لا تُشغِّل المضخة خارج قيود الاستخدام المحددة مُطلقًا.
- لا تُجر تحويلات غير مُصرَّح بها مُطلقًا.
- استخدم الملحقات المُعتمدة وقطع الغيار الأصلية فقط.

مواقع التركيب النموذجية عبارة عن غرف فنية داخل مبنى سكني أو صناعي مُجهّز بتركيبات فنية أخرى. المضخة غير مُخصصة للتركيب المباشر في الغرف لأغراض الاستخدامات الأخرى، مثل: غرف المعيشة والعمل!

يتطلب التركيب الخارجي إصدارًا خاصًا مطابقًا (مُحرِّك مزود بسخان مانع للتكاثف) والحماية مما يلي:

- سقوط الأمطار
- درجات الحرارة التي تزيد عن 40 درجة مئوية
- الجسيمات الغريبة مثل: الرمل

٤ وصف المنتج

٤-١ التصميم

مضخة Wilo-Atmos TERA-SCH عبارة عن مضخة ذات علبة مُقسَّمة محوريًا، ومثبَّتة على إطار قاعدي للتركيب الأفقي. المضخة مُصممة للتوصيل داخل خط الأنابيب. يُمكن تركيب المحرك على الجانب الأيسر أو الأيمن من المضخة وفقًا لمواصفات العميل (في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة).

يمكن لأجهزة التحكم المناسبة من Wilo (على سبيل المثال، نظام التحكم Comfort للتدفئة والتهوية وتكييف الهواء CC-HVAC) التحكّم في طاقة المضخات باستمرار.

تُتيح أجهزة التحكم من Wilo

- تحسين الاستفادة من خرج المضخة لمتطلبات التركيب
- تشغيل المضخة بكفاءة اقتصادية مميزة

٤-١-١ الهيدروليات

تتكون المضخة من مبيت حلزوني مقسم محوريًا (مع حلقات تآكل قابلة للاستبدال) وأرجل دعم مصبوبة للمضخة. الدّفّاعة عبارة عن دَفّاعة ذات سريان نصف قطري

مزدوجة الشفط مُغلقة. تبدو الهيدروليات ذات الضغط العالي ذات تصميم حلزوني مزدوج لتقليل القوى القطرية على مجموعة العمود. يتم تشحيم محامل عمود المضخة للحصول على محامل كريات نصف قطرية مشحمة مدى الحياة.

٤-١-٢ المحرك

يُدار الجهاز بواسطة محركات مطابقة لمعايير اللجنة التقنية الكهربائية الدولية IEC بتيار ثلاثي الأطوار.

إنذار

استخدم كبل توصيل رئيسيًّا مقاومًا للحرارة في الأنظمة التي تتجاوز فيها درجات حرارة السوائل 90 درجة مئوية!

٤-١-٣ سدادة

تُستخدم موانع تسرب ميكانيكية مطابقة للمعيار EN 12756 لسد مضخة السائل أو عن طريق رُزَم صناديق حشو.

٤-٢ التشغيل مع محول التردد

يُسمح بالتشغيل على محول التردد. راجع الوثائق المقدمة من الشركة المُصنّعة للمحرك لمعرفة المتطلبات ذات الصلة ومراعاة محتوياتها.

٤-٣ شرح معاني الطرازات

مثال: Wilo-Atmos TERA-SCH 250/360-75/4-L1	
Atmos	مجموعة المنتج
TERA	سلسلة
SCH	البنية (مضخة ذات علبة مُقسَّمة، أفقية)
250	القطر الاسمي DN لمنفذ الضغط
360	القطر الاسمي للدَفّاعة بالمليمتر
75	القدرة المقدرة للمحرك P_2 بالكيلوواط
4	عدد الأقطاب
L1	هيئة المواد: دَفّاعة برونزيّة

٤-٤ البيانات الفنية

نقاط عامة	
تاريخ التصنيع [MFY]	انظر لوحة البيانات
وصلة التيار الرئيسي [U/f]	ارجع إلى لوحة تصنيف المحرك
استهلاك الطاقة [P_1]	ارجع إلى لوحة تصنيف المحرك
القدرة المقدرة [P_2]	ارجع إلى لوحة تصنيف المحرك
السرعة المقدرة [n]	انظر لوحة البيانات
الحد الأقصى لضاغط الطرد [H]	انظر لوحة البيانات
الحد الأقصى للتدفق الحجمي [Q]	انظر لوحة البيانات
درجات الحرارة المسموح بها للسوائل [t]	من -20 درجة مئوية إلى أكثر من 100 درجة مئوية
درجة الحرارة المحيطة المسموح بها [t]	أكثر من 40 درجة مئوية
ضغط التشغيل المسموح به [P_{max}]	10/16 بارًا (حسب النوع)
الشفاه	PN 16 وفقًا للمعيار EN 1092-2
السوائل المسموح بها	– تدفئة المياه وفقًا للتوجيه VDI 2035 الصادرة عن جمعية المهندسين الألمان VDI – ماء فاتر/بارد – حجم مزيج الماء/الجليكول يصل إلى 40% – مياه غير معالجة
فئة الحماية	IP55
فئة العزل [.Cl]	F
حماية المحرك	انظر وثائق الشركة المصنعة

إصدار خاص أو مزوّد بمعدات إضافية (مع تحمّل رسوم إضافية)	
السوائل المسموح بها	– تدفئة المياه وفقًا للتوجيه VDI 2035 الصادر عن رابطة المهندسين الألمان VDI لتبريد المياه/المياه الباردة – حجم مزيج الماء/الجليكول يصل إلى 40%
حالات جهد/تردد خاصة	المضخات المُرفقة بمحرّكات ذات حالات تردد مختلفة أو ذات ترددات أخرى متوفرة عند الطلب
معلومات إضافية CH	
السوائل المعتمدة للمضخات الحرارية	– تدفئة المياه (وفقًا للتوجيه VDI 2035 / VdTÜV Tch 1466 / CH: وفقًا لـ SWKI BT 102-01) – لا توجد عوامل رابطة للأكسجين، ولا مواد كيميائية مانعة للتسرب. – تأكد من توفير نظام مغلق من احتمال التآكل. وفقًا للتوجيه VDI 2035 (CH: SWKI BT 102-01)؛ إصلاح النقاط المسربة.

٤-٥ تفاصيل التوصيل

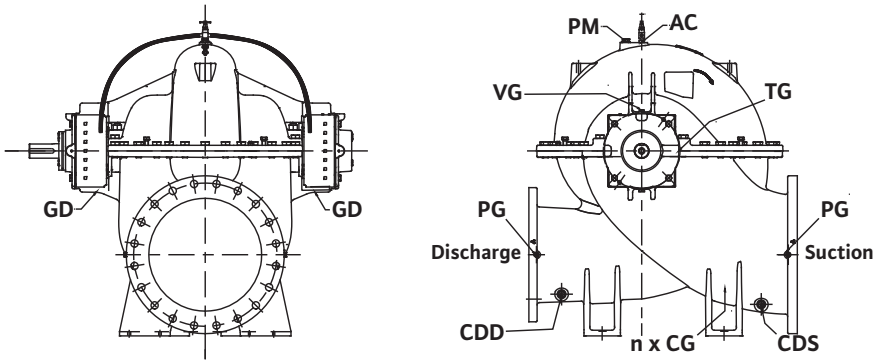


Fig. 1: وصلات إضافية في مكان المبيت

تفاصيل التوصيل										
الرقم	المضخة	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

CGCompound Ground : (المجمع الأرضي)؛ **PG**Pressure Gauge : (مقياس الضغط)؛ **PM**: Priming (الإعداد للتشغيل)؛ **AC**Air Cock : (محبس هواء)؛ **CDS**(Suction Casing Drain) : (مصرف العلبة (شفط))؛
CDD(Delivery Casing Drain) : (مصرف العلبة (طرد))؛ **CD**Casing Drain : (مصرف العلبة)؛
GDGland Drain : (مصرف جلبة الحشو)؛ **VG**Vibration Gauge : (مقياس اهتزاز)؛ **TG**: Temperature Gauge (مقياس درجة الحرارة)

الجدول *1:* تفاصيل التوصيل

٦-٤ عنصر التدوير

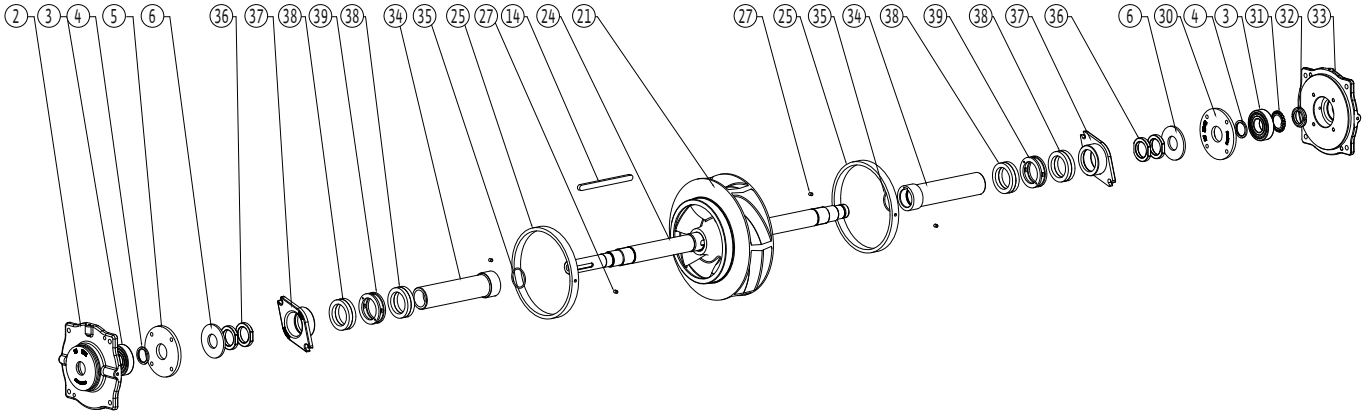


Fig. 2: عنصر التدوير للإصدار المتضمن لجلبة الحشو لمنع التسرب

الرقم	وصف الأجزاء	الرقم	وصف الأجزاء	الرقم	وصف الأجزاء
2	مبيت المحمل (طرف التحريك)	38	جلبة الحشو لمنع التسرب	24	العمود
3	المَحمل	39	حلقة التأمين	21	الدفّاعة
4	حلقة الدعم	34	جلبة	30	غطاء المحمل (طرف اللا تحريك)
5	غطاء المحمل (طرف التحريك)	35	فلكة حلقية للجلبة	31	حلقة زنق
6	قاذف مياه	25	حلقة مقاومة التآكل	32	صامولة القفل
36	صامولة الجلبة	27	دسار لحلقة مقاومة التآكل	33	مبيت المحمل (طرف اللا تحريك)
37	غطاء جلبة الحشو	14	مفتاح الدَّفّاعة		

الجدول *2:* عنصر التدوير للإصدار المتضمن لجلبة الحشو لمنع التسرب

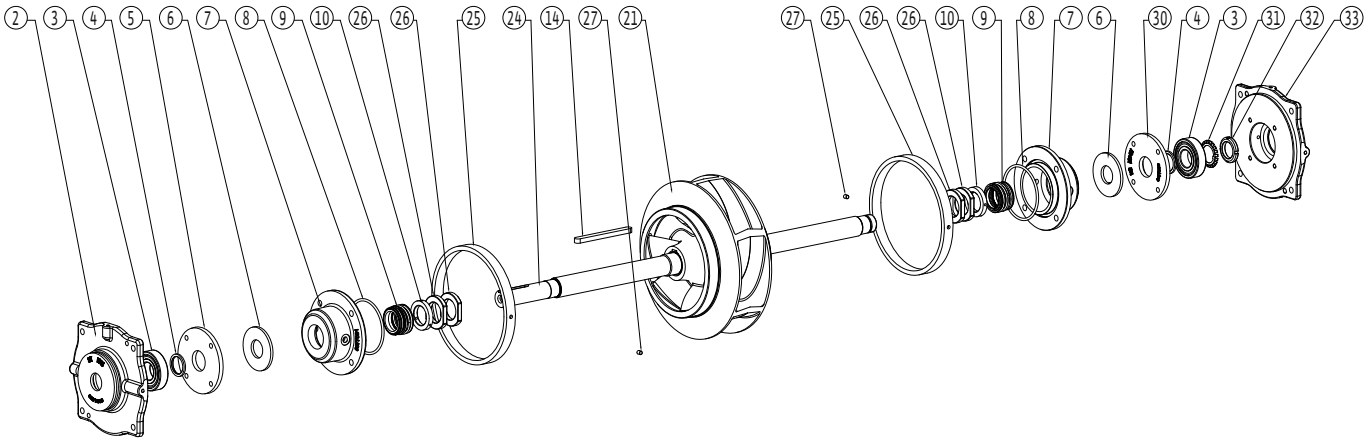


Fig. 3: عنصر تدوير للإصدار المتضمن لمانع تسرب ميكانيكي من دون جلب

الرقم	وصف الأجزاء	الرقم	وصف الأجزاء	الرقم	وصف الأجزاء
2	مبيت المحمل (طرف التحريك)	9	حلقة التأمين	21	الدفّاعة
3	المَحمل	10	طوق تثبيت	30	غطاء المحمل (طرف اللا تحريك)
4	حلقة الدعم	26	صامولة الدَفّاعة	31	حلقة زنق
5	غطاء المحمل (طرف التحريك)	25	حلقة مقاومة التآكل	32	صامولة القفل
6	قاذف مياه	24	العمود	33	مبيت المحمل (طرف اللا تحريك)
7	غطاء مانع التسرب الميكانيكي	14	مفتاح الدَّفّاعة		
8	فلكة حلقية	27	دسار لحلقة مقاومة التآكل		

الجدول *3:* عنصر تدوير للإصدار المتضمن لمانع تسرب ميكانيكي من دون جلب

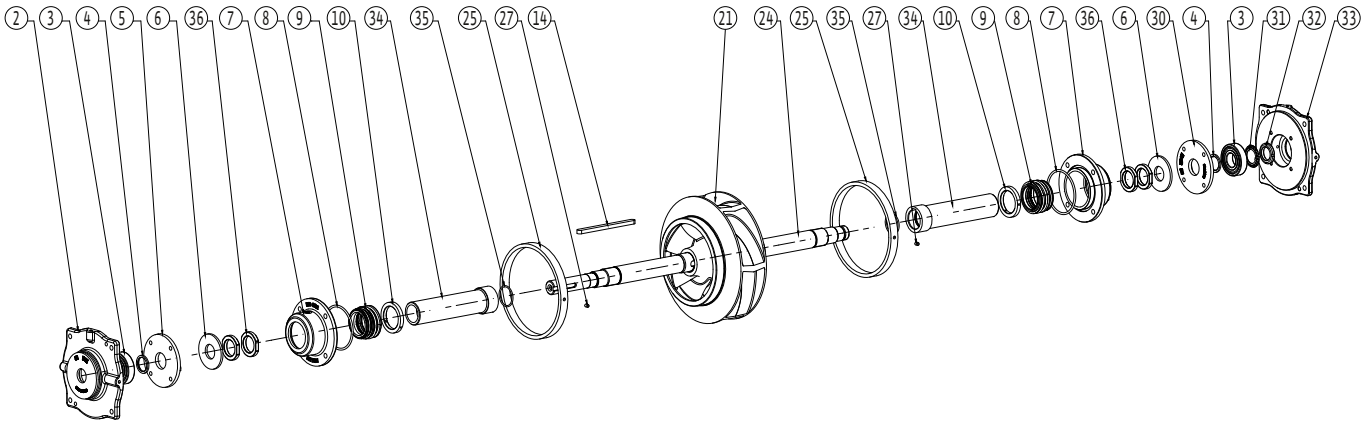


Fig. 4: عنصر تدوير للإصدار المتضمن مانع التسرب الميكانيكي المُزوّد بجلب

الرقم	وصف الأجزاء	الرقم	وصف الأجزاء	الرقم	وصف الأجزاء
2	مبيت المحمل (طرف التحريك)	8	فلكة حلقية	14	مفتاح الدَّقّاعة
3	المَحمل	9	حلقة التأمين	21	الدقّاعة
4	حلقة الدعم	10	طوق تثبيت	24	العمود
5	غطاء المحمل (طرف التحريك)	34	جلبة	30	غطاء المحمل (طرف اللا تحريك)
6	قاذف مياه	35	فلكة حلقية للجلبة	31	حلقة زنق
36	صامولة الجلبة	25	حلقة مقاومة التآكل	32	صامولة القفل
7	غطاء مانع التسرب الميكانيكي	27	دسار لحلقة مقاومة التآكل	33	مبيت المحمل (طرف اللا تحريك)

الجدول 4: عنصر تدوير للإصدار المتضمن مانع التسرب الميكانيكي المُزوّد بجلب

٧-٤ مجال التسليم, التجهيزات الموردة

وحدة كاملة
- مضخة Atmos TERA-SCH
- إطار القاعدة
- الوصلة القارنة وحامي القارنة
- مزود بمحرك كهربائي أو من دونه
- دليل التركيب والتشغيل

مضخة فقط:
- مضخة Atmos TERA-SCH
- دعامة تحميل من دون إطار قاعدي
- دليل التركيب والتشغيل

٨-٤ الملحقات

يجب طلب الملحقات بشكل منفصل. للحصول على قائمة مفصّلة، اطّلع على الكتالوج ووثائق قطع الغيار.

٩-٤ مستويات الضوضاء المتوقعة

وحدة ضخ مزودة بمحرك ثلاثي الأطوار، بتردد 50 هرتز من دون تحكم في السرعة

طاقة المحرك P_N [كيلوواط]	قياس مستوى ضغط الصوت **Lp** للسطح، صوتي [ديسيبل (ترجيح [(1)A]]		
	ثنائي القطب (**2900** لفة في الدقيقة)	رباعي القطب (**1450** لفة في الدقيقة)	سداسي القطب (**980** لفة في الدقيقة)
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

طاقة المحرك P_N [كيلوواط]	قياس مستوى ضغط الصوت **Lp** للسطح، صوتي [ديسيبل (ترجيح [A][1])		
	ثنائي القطب (**2900** لفة في الدقيقة)	رباعي القطب (**1450** لفة في الدقيقة)	سداسي القطب (**980** لفة في الدقيقة)
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
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] القيمة المتوسطة المكانية لمستويات ضغط الصوت داخل منطقة قياس على شكل مكعب على مسافة 1 متر من سطح المحرك

الجدول *5:* مستويات الضوضاء المتوقعة للمضخة القياسية (50 هرتز)

٤-١٠ القوى والعزم المسموح بهما على شفة المضخة

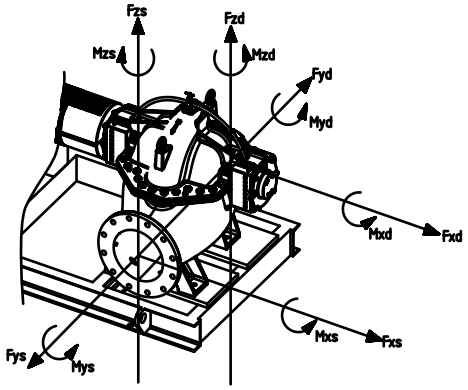


Fig. 5: القوى والعزم المسموح بهما على شفة المضخة – المضخة مصنوعة من حديد الزهر الصلب الرمادي

DN	القوى F [نيوتن]				العزم M [نيوتن متر]			
	F_x	F_y	F_z	القوى Σ F	M_x	M_y	M_z	العزم Σ M
	كل فوهة							
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

القيم وفقًا لـ *ISO/DIN 5199* – الفئة الثانية *(2002)* – الملحق ب، المجموعة رقم *1A*.

الجدول *6:* القوى والعزم المسموح بهما على شفة المضخة

إذا لم تصل جميع أحمال العمل إلى القيم القصوى المسموح بها، فقد يتجاوز أحد هذه الأحمال القيمة القصوى الطبيعية. وهذا بشرط استيفاء الشروط الإضافية التالية:

→ يجب أن تقتصر جميع مكونات القوة والعزم على 1.4 مرة من القيمة القصوى المسموح بها.

→ تفي القوة والعزم اللذان يعملان على كل حافة بمتطلبات معادلة التعويض.

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

Fig. 6: معادلة التعويض

مجموع القوى $\Sigma F_{\text{الفعّالة}}$ ومجموع عزم الدوران $\Sigma M_{\text{الفعّال}}$ هي مجاميع حسابية للقيم الفعّالة لكل من حواف المضخة (المدخل والمخرج). الحدّ الأقصى المسموح به $_{\text{لمجموع القوى } \Sigma F}$ والحدّ الأقصى المسموح به $_{\text{لمجموع عزم الدوران } \Sigma M}$ هي مجاميع حسابية للقيم القصوى المسموح بها لكل من حواف المضخة (المدخل والمخرج). لا تؤخذ العلامات الجبرية لمجموعة القوى Σ F ومجموع عزم الدوران Σ M في الاعتبار في معادلة التعويض.

0 النقل والتخزين

I-0 الطرد

تُثبَّت المضخة على منصة نقالة من تسليم المصنع وتكون محمية من الأوساخ والرطوبة.

افحص الشحنة فور استلامها بحثًا عن أي عيوب (فحص أي تلف، والتأكد من اكتمالها). يجب ذكر العيوب في وثائق الشحن. كما يجب إخطار شركة النقل أو الشركة المُصنِّعة بأي عيوب على الفور في يوم استلام الشحنة. إذ يتعذّر إثبات العيوب التي يتم الإبلاغ عنها لاحقًا.

٢-٥ النقل

خطر

خطر حدوث إصابة قاتلة بسبب الأحمال المعلقة!

لا تسمح أبدًا لأي شخص بالوقوف تحت الأحمال المعلقة! نظرًا لخطر حدوث إصابات (خطيرة) نتيجة سقوط الأجزاء. ولا يُسمح بنقل الأحمال فوق أماكن العمل التي يتواجد بها أشخاص!

يجب وضع علامات على منطقة الأمان حتى لا يكون هناك خطر عندما ينزلق الحمل (أو جزء منه) أو إذا انكسر جهاز الرفع أو تعرّض للتصدّع.

يجب ألا يتم تعليق الأحمال مطلقًا لفترة أطول من اللازم.

يجب التحكّم في عمليات التسارع والكبح أثناء عملية الرفع حتى يكون الخطر الواقع على الأفراد أمرًا مستبعدًا.

تحذير

إصابات اليد والقدم بسبب نقص تجهيزات الحماية!

خطر التعرض لإصابات (خطيرة) أثناء العمل. ارتدِ معدات الحماية التالية:

- أحذية أمان
- قفازات أمان للحماية من الجروح
- نظارات واقية للسلامة مُحكمة السدّ
- يجب ارتداء خوذة الأمان في حال استخدام معدات الرفع!

إنذار

استخدم معدات الرفع التي تعمل على نحو سليم فقط!

استخدم معدات الرفع التي تعمل على نحوٍ سليم فقط لرفع المضخة وخفضها. تأكد من عدم انحشار المضخة أثناء الرفع والخفض. لا تتجاوز القيمة القصوى لسعة تحميل معدات الرفع! تأكد من أن معدات الرفع تعمل بشكل سليم قبل الاستخدام!

تنبيه

تلف الممتلكات بسبب النقل غير الصحيح

للتأكد من المحاذاة الصحيحة، يجب تجميع كل المعدات بشكل مسبق. وإذا تعرّضت للسقوط أو تم التعامل معها بشكلٍ غير صحيح، يعني ذلك وجود مخاطر بعدم المحاذاة أو قصور الأداء بسبب التشوهات. ويُراعى أن الأنابيب والصمامات لن تتحمل الأحمال ولا ينبغي استخدامها لتأمين الأحمال أثناء النقل.

- استخدم أدوات الرفع المسموح بها للنقل فقط. ويجب التحقق من ثبات الأحمال، خصوصًا مع هذا التصميم من المضخات؛ إذ سينتقل مركز الثقل للأعلى (ثقيل الجزء العلوي).
- احذر **تمامًا** تثبيت أداة الرفع على الأعمدة لرفع الوحدة.
- **لا** تستخدم عروات النقل المُثبَّتة على المضخّة أو المحرّك بغرض رفع الوحدة بأكملها. فهي مخصصة فقط لنقل المكوّنات الفردية خلال التركيب أو الفكّ.

أزل العبوة الخارجية في مكان الاستخدام فقط لضمان عدم تعرّض المضخة للتلف أثناء النقل.

تنبيه

خطر حدوث تلف بسبب التعبئة غير الصحيحة.

في حال نقل المضخة مرة أخرى في وقتٍ لاحق، يجب تعبئتها حتى لا تتعرّض للتلف أثناء النقل. استخدم العبوة الأصلية لهذه المضخة، أو اختر عبوة مماثلة لها.

٥-٢-١ تثبيت المضخة

تنبيه

قد يؤدي الرفع غير الصحيح إلى تلف المضخة! خطر السقوط!

لا تقم مطلقًا برفع المضخة مع وجود حبال رفع متشابكة أسفل مبيت المحمل. المسامير ذات العروة الموجودة على المبيت العلوي للمضخة مُخصصة لرفع المبيت العلوي فقط أثناء الصيانة. لا ترفع المضخة بأكملها باستخدام المسامير ذات العروة. يقل حمل العمل الآمن للحبال السلكية مع الزيادة في الزاوية المحصورة. لا تقم مطلقًا بوضع منتج أو التقاطه عندما يكون غير مؤمّن.

- امتثل للوائح السلامة الوطنية المعمول بها.
- استخدم أدوات الرفع المحددة والمعتمدة قانونًا.
- حدد أداة الرفع بناءً على الأحوال السائدة (الطقس، ونقطة التثبيت، والحمولة...).
- لا تقم أبدًا بتحميل أدوات الرفع فوق عروات النقل أو من خلالها دون حماية.
- لا تقم أبدًا بتحميل أدوات الرفع فوق الحواف الحادة دون حماية.
- استخدم معدات رفع ذات سعة تحميل كافية.
- يجب ضمان استقرار معدات الرفع أثناء التشغيل.
- لرفع مضخة العمود المكشوف، مرر أحبال الرفع أسفل المبيت الهيدروليكي عند حواف الشفط والتصريف (انظر الرسم الخاص بالرفع).
- إذا استخدمت السلاسل، فيجب تأمينها ضد الانزلاق مع الغطاء الواقي لمنع تلف المنتج، و/أو الطلاء، و/أو إصابة الموظفين!
- عند استخدام آلات الرفع، تأكد من وجود شخص آخر لتنسيق الإجراء إذا لزم الأمر. على سبيل المثال، إذا حُجب مجال رؤية المُشغِّل.
- عند الرفع، تأكد من تقليل حدّ حمولة أداة الرفع عند السحب بزاوية. يتم ضمان سلامة أداة الرفع وكفاءتها بشكل أفضل عندما يتم تحميل جميع عناصر التحميل رأسيًا. وإذا لزم الأمر، فاستخدم ذراع رفع، حتى يمكن تثبيت أداة الرفع رأسيًا.
- **تأكد من رفع الحمولة رأسيًا!**
- **امنع الحمل المعلق من التأرجح!**

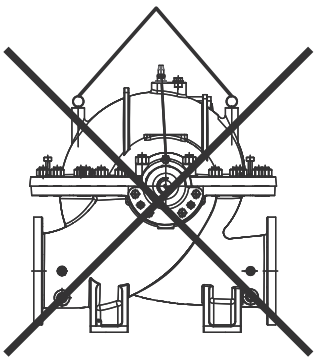


Fig. 7: لا ترفع من منطقة المسامير ذات العروة للمبيت

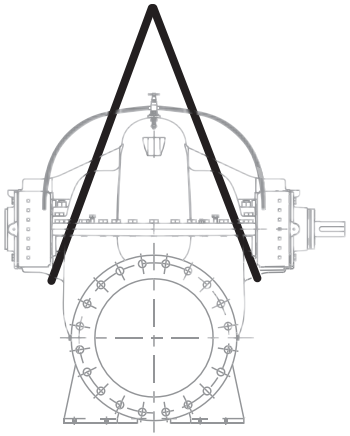


Fig. 8: تثبيت المضخة

٥-٢-٢ تثبيت الوحدة

- امتثل للوائح السلامة الوطنية المعمول بها.
- استخدم أدوات الرفع المحددة والمعتمدة قانونًا.
- حدد أداة الرفع بناءً على الأحوال السائدة (الطقس، ونقطة التثبيت، والحمولة...).
- ثبّت أداة الرفع بنقطة التثبيت المحددة فقط. ثبّت في مكان به حلقة ربط.
- لا تقم أبدًا بتحميل أدوات الرفع فوق عروات النقل أو من خلالها دون حماية.
- لا تقم أبدًا بتحميل أدوات الرفع فوق الحواف الحادة دون حماية.
- استخدم معدات رفع ذات سعة تحميل كافية.
- يجب ضمان استقرار معدات الرفع أثناء التشغيل.
- عند استخدام آلات الرفع، تأكد من وجود شخص آخر لتنسيق الإجراء إذا لزم الأمر. على سبيل المثال، إذا حُجب مجال رؤية المُشغِّل.
- يتم ضمان سلامة أداة الرفع وكفاءتها بشكل أفضل عندما يتم تحميل جميع عناصر التحميل رأسيًا. وإذا لزم الأمر، فاستخدم ذراع رفع، حتى يمكن تثبيت أداة الرفع رأسيًا.
- **تأكد من رفع الحمولة رأسيًا!**
- **امنع الحمل المعلق من التأرجح!**

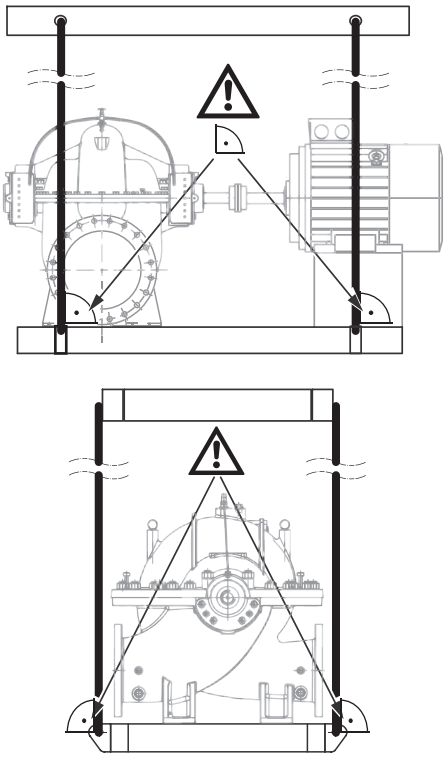


Fig. 9: تثبيت الوحدة

٥-٣ التخزين

إنذار

يمكن أن يؤدي التخزين غير السليم إلى تلف الجهاز.

لا يغطي الضمان التلف الناتج عن التخزين غير السليم.

- الشروط اللازمة في مكان التخزين:
  - الجفاف
  - النظافة
  - التهوية الجيدة
  - الخلو من الاهتزاز
  - الخلو من الرطوبة
  - البعد عن التغيرات السريعة أو الشديدة في درجة الحرارة
- خزّن المنتج في مكانٍ آمن غير عُرضة للتلف الميكانيكي.
- احم المحامل والقارنات من الرمل والحصى والأجسام الغريبة الأخرى.
- شحّم الوحدة لمنع الصدأ وزرجنة المحمل.
- قم بتدوير عمود الإدارة يدويًا عدة مرات مرة واحدة في الأسبوع.

التخزين لأكثر من ثلاثة أشهر

إجراءات احترازية إضافية:

- يجب أن تكون جميع الأجزاء الدوارة مطلية بوسط واقٍ مناسب لحمايتها من الصدأ.
- في حال تخزين المضخة لأكثر من عام، استشر الشركة المُصنّعة.

٦ لتركيب والتوصيل بالكهرباء

٦-١ مؤهلات الفنيين

- الأعمال الكهربائية: يجب إسناد مهام الأعمال الكهربائية إلى كهربائي مؤهَّل.

٦-٢ مسؤوليات المُشغِّل

- التزم بلوائح السلامة والوقاية من الحوادث المعمول بها محليًا للجمعيات المهنية والتجارية.
- التزم بجميع اللوائح التي تتعلق بالتعامل مع الأحمال الثقيلة وتحت الأحمال المُعلَّقة.
- وفّر معدات الحماية وتأكد من التزام الموظفين بارتدائها.
- تجنب ارتفاعات الضغط الفجائية!
  علمًا بأن ارتفاعات الضغط الفجائية قد تحدث في أنابيب الضغط الطويلة. وقد تؤدي هذه الارتفاعات الفجائية في الضغط إلى تدمير المضخة!

- يجب أن تكون المكونات والأساسات الهيكلية ذات ثبات كافٍ للسماح بتثبيت الجهاز بطريقة آمنة وعملية. ويكون المُشغِّل مسؤولًا عن توفير المبنى/الأساس وملاءمته!
- تحقق من أن المستندات الاستشارية المتاحة (خطط التركيب، وتصميم مساحة التشغيل وظروف التدفق) كاملة وصحيحة.

٦-٣ التحضير للتركيب

تحذير

خطر الإصابة الشخصية وتلف الممتلكات بسبب التعامل غير السليم!

- احرص على عدم إعداد وحدة المضخة على أسطح غير مُحصّنة أو أسطح لا يمكنها تحمل الحمولات على الإطلاق.
- لا يجب تركيب المضخة إلا بعد اكتمال جميع أعمال اللحام واللحام بالقصدير.
- اغسل شبكة الأنابيب إذا لزم الأمر. قد تسبب الأتربة تعطّل المضخة.

- يجب حماية المضخات (في الإصدار القياسي) من الطقس ويجب تركيبها في بيئة خالية من الجليد/الأتربة، وجيدة التهوية وغير معرضة لخطر الانفجار.
- ركّب المضخة في مكان يسهل الوصول إليه. فهذا يُسهل إكمال عمليات الفحص، أو الصيانة (مثل تغيير مانع التسرب الميكانيكي)، أو الاستبدال في المستقبل.
- يجب تركيب المرفاع النقّال أو جهاز لتركيب آلة الرفع فوق مكان الإعداد الخاص بالمضخات الكبيرة.

٦-٤ إعداد المضخة وحدها (البديل ب، مفتاح **Wilo** البديل)

عند تركيب المضخة بمفردها، يجب استخدام حامي القارنة المطلوب وإطار القاعدة المقدم من الشركة المُصنّعة للمضخة. وفي جميع الحالات، يجب توافق جميع الأجزاء مع لوائح الاتحاد الأوروبي. يجب أن يتوافق حامي القارنة مع التوجيه EN 953.

٦-٤-١ تحديد المحرك

حدد محركًا مزودًا بقدرة كافية.

قدرة ذراع الإدارة	< 4 كيلوواط	4 كيلوواط < P_2 < 10 كيلوواط	10 كيلوواط < P_2 < 40 كيلوواط	40 كيلوواط < P_2
القدرة الإضافية المطلوبة لتحديد قيمة تصنيف المحرك P_2	% 25	% 20	% 15	% 10

الجدول 7: قدرة المحرك/ذراع الإدارة

مثال:

- نقاط تشغيل المياه: الكمية = 100 م³/ساعة؛ الارتفاع = 35 مترًا
- الفعالية: 78 %
- القدرة الهيدروليكية: 12.5 كيلوواط

تصل قدرة المحرك المطلوبة لنقطة التشغيل هذه إلى 12.5 كيلوواط × 1.15 = 14.3 كيلوواط. سيكون المحرك المُصنَّف P_2 ذو قدرة 15 كيلوواط هو الاختيار الصحيح.

توصي Wilo باستخدام محرك B3 (IM1001) مع تركيب قاعدة، الأمر الذي يتوافق مع IEC34-1.

٦-٤-٢ تحديد القارنة

- لإنشاء اتصال بين المضخة التي تحتوي على دعامة التحميل والمحرك، استخدم قارنة مرنة.
- حدد حجم القارنة وفقًا لتوصيات الشركة المُصنّعة للقارنة.
- اتبع إرشادات الشركة المُصنّعة للقارنة.
- بعد التركيب على القاعدة وتوصيل الأنابيب، تحقق من محاذاة القارنة وعدّلها، إذا لزم الأمر. يُعرض الإجراء مُرفقًا بوصف في فصل "محاذاة القارنة".
- بعد الوصول إلى درجة حرارة التشغيل، يجب التحقق من محاذاة القارنة مرة أخرى.
- تجنّب التلامس العرضي أثناء التشغيل. تجب حماية القارنة وفقًا لمعيار EN 953.

٦-٥ تركيب وحدة المضخة على القاعدة

تنبيه

خطر تلف الملكية والمواد!

قد يؤدي غياب القاعدة أو التركيب غير الصحيح للوحدة على القاعدة إلى تعطُّل المضخة. علمًا بأن الضمان لا يغطي التركيب غير الصحيح.

- لا تسند مهمة تركيب وحدة المضخة إلا لموظفين مؤهلين.
- يجب توظيف أحد خبراء الأعمال الخرسانية ليتولّى جميع الأعمال الخاصة بالقاعدة.

٦-٥-١ القاعدة

يجب أن تكون القاعدة قادرة على دعم الوحدة المثبتة على إطار القاعدة بشكل غير محدود. ويجب أن تكون القاعدة مستوية لضمان عدم وجود شدّ على الإطار القاعدي أو الوحدة. وتوصي Wilo باستخدام الخرسانة الممتازة غير الانكماشية ذات السماكة الكافية للتصنيع. سيمنع ذلك انبعاث الاهتزازات.

يجب أن تكون القاعدة قادرة على استيعاب القوى، والاهتزازات والتأثير الذي يحدث.

القيم الإرشادية لتحديد أبعاد القاعدة:

→ أثقل من الوحدة بنحو مرة ونصف أو مرتين تقريبًا.

→ يجب أن يكون كلٌّ من العرض والطول أكبر من الإطار القاعدي بنحو 200 ملم.

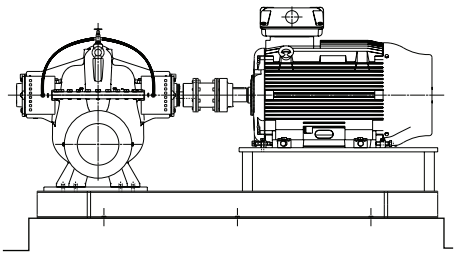


Fig. 10: تركيب الوحدة على قاعدة

يجب عدم شدّ الإطار القاعدي أو سحبه لأسفل على سطح القاعدة. ويجب دعمه حتى لا يتم تغيير المحاذاة الأصلية.

جهّز ثقوبًا محفورةً لمسامير التثبيت. وضع جلب الأنابيب عموديًا في القاعدة عند النقاط المقابلة. قطر جِلب الأنابيب: تزيد عن قطر البراغي بحوالي مرتين ونصف. إذ يسمح ذلك بتحريك البراغي لكي تنفذ إلى مواضعها النهائية.

توصي Wilo في البداية بضرورة صب القاعدة حتى نحو 25 ملم أسفل الارتفاع المخطط له. ويجب أن يكون سطح القاعدة الخرسانية مكيف الحواف جيدًا قبل المعالجة. أزل جلبات الأنابيب بعد المعالجات الخرسانية.

عندما يتم صب الإطار القاعدي، أدخِل القضبان الفولاذية رأسيًا في القاعدة على مسافات فاصلة منتظمة. ويعتمد العدد المطلوب من القضبان الفولاذية على حجم الإطار القاعدي. ويجب دفع القضبان في الإطار القاعدي بنسبة تصل إلى 2/3.

٦-٥-٢ تجهيز الإطار القاعدي للتثبيت

→ نظّف سطح القاعدة بشكل كامل.

→ ضع فلكات ضبط (سمك من 20 إلى 25 ملم تقريبًا) في كل فتحة برغي على سطح القاعدة.
وبدلًا من ذلك، يمكن أيضًا استخدام البراغي لضبط الاستواء.

→ بالنسبة لطول تباعد تجاويف التثبيت التي تكون ≤ 800 ملم، يجب وضع فلكات ضبط بشكل إضافي في منتصف الإطار القاعدي.

→ ضع الإطار القاعدي وقم بتسويته في كلا الاتجاهين باستخدام فلكات ضبط إضافية.

→ قم بمحاذاة الوحدة عند التركيب على القاعدة باستخدام ميزان مائي (عند العمود/منفذ الضغط).
يجب أن يكون الإطار القاعدي أفقيًا؛ تحمّل: 0.5 ملم لكل متر.

→ ركّب مسامير التثبيت في ثقوب الحفر المتوفرة.

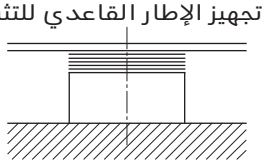


Fig. 11: فلكات ضبط على سطح القاعدة

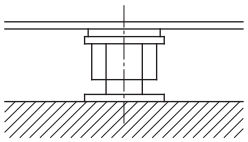


Fig. 12: براغي لضبط الاستواء على سطح القاعدة

إنذار

يجب أن تكون مسامير التثبيت مُلائمة لتجاويف التثبيت الخاصة بالإطار القاعدي.

يجب أن تتوافق مع المعايير ذات الصلة وأن تكون طويلة بما يكفي، حتى يُضمن تثبيتها بإحكام في القاعدة.

→ قم بصبّ مسامير التثبيت مع الخرسانة. بعد وضع الخرسانة، أحكم ربط مسامير التثبيت بالتساوي وبقوة.
→ قم بمحاذاة الوحدة حتى يُمكن توصيل الأنابيب بالمضخة دون أي ضغوط.

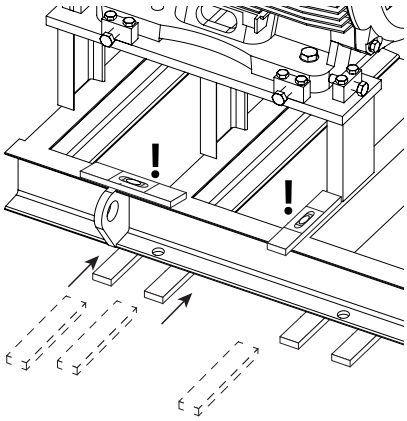


Fig. 13: تسوية الإطار القاعدي ومحاذاته

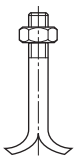


Fig. 14: مسامير التثبيت

٦-٥-٣ صب الإطار القاعدي

يمكن صب الإطار القاعدي بعد التثبيت. علمًا بأن عملية الصب تقلل الاهتزازات إلى الحد الأدنى.
→ بلّل سطح القاعدة قبل صب الخرسانة.
→ استخدم مونة مناسبة للصب غير قابلة للانكماش.
→ صب المونة من خلال الفتحات الموجودة في الإطار القاعدي. وتأكد من عدم ترك فراغات.
→ ضع ألواح القاعدة وإطار القاعدة.
→ بعد المعالجة، تحقق من مسامير التثبيت للتأكد من إحكام تثبيتها.
→ قم بتغطية الأسطح غير المحمية للقاعدة لحمايتها من الرطوبة.

٦-٦ أعمال الأنابيب

يتم تزويد وصلات أنابيب المضخة بأغطية واقية من الغبار حتى لا يمكن أن تخترقها أي أجسام غريبة أثناء النقل والتركيب.
→ يجب إزالة هذه الأغطية قبل توصيل الأنابيب.

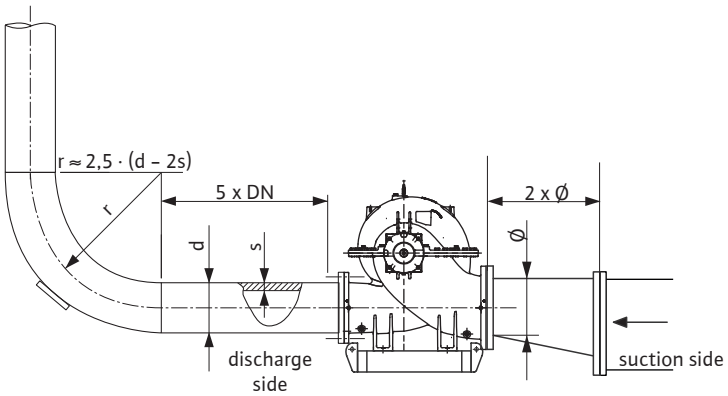


Fig. 15: توصيل المضخة دون شدّ، وتثبيت القسم في بداية المضخة ونهايتها

تنبيه

يمكن أن يؤدي التركيب/توصيل الأنابيب غير الصحيح إلى إلحاق ضرر بالممتلكات! يمكن أن تؤدي درزات اللحام والرماد وأي ملوثات أخرى إلى تلف المضخة!

- يجب ضبط أبعاد الأنابيب بشكل كافٍ، مع مراعاة ضغط مدخل المضخة.
- قم بتوصيل المضخة والأنابيب باستخدام حشيات مناسبة. ضع في الاعتبار الضغط، ودرجة الحرارة، والسوائل. افحص الحشيات للتركيب بشكل صحيح.
- لا يجب أن تنقل الأنابيب أي قوة إلى المضخة. قم بتقوية الأنابيب مباشرةً قبل المضخة ووصّلها دون قوة شد.
- انتبه للقوى وعزم الدوران المسموح بهما على قطع توصيل المضخة!
- يتم تعويض تمدد الأنابيب في حال ارتفاع درجة الحرارة عن طريق وسائل مناسبة.
- تجنب الجيوب الهوائية في الأنابيب عن طريق التركيبات المناسبة.

إنذار

بسّط العمل اللاحق على الوحدة!

- لضمان عدم الحاجة إلى إفراغ الوحدة بأكملها، قم بتركيب صمام غير ارتدادي، وأجهزة الإيقاف قبل المضخة وبعدها.

إنذار

تجنب التجوّف التدفقي!

- يجب توفير جزء تثبيت قبل المضخة وبعدها في شكل أنبوب مستقيم. يجب أن يكون طول جزء التثبيت ضعف القطر الاسمي لشفة المضخة بنحو 5 مرات على الأقل.

إنذار

يُوصى بتركيب مصفاة أمام أنبوب الشفط مع سطح مرشح لا يقل عن 3 أضعاف مقطع الأنبوب العرضي (حوالي 100 شبكة لكل سم²). ويجب أن تكون المصفاة بعيدة بما يكفي عن الجزء السفلي لتجنب الفقد المفرط في المدخل، والذي قد يُضعف من أداء الضخ. ويُفضل التحقق من عدم وجود تسرب.

1	مخفض لا مركزي (شفط) أو مخفض مركزي (طرد)	2	صمام فاصل
3	خط الشفط	4	منحنيات
5	صمام سفلي لا رجعي مع مصفاة	6	صمام فاصل
7	صمام تنظيم		

- → يجب أن تكون الأنابيب والمضخة خالية من الضغط الميكانيكي عند تركيبها.
- → يجب تثبيت الأنابيب بطريقة لا تتحمل بها المضخة وزن الأنابيب.
- → نظّف الوحدة واشطفها وطهرها قبل توصيل الأنابيب.
- → يجب إزالة الأغطية من منافذ الشفط والتصريف.
- → وإذا لزم الأمر، يجب تركيب مصفاة أتربة أمام المضخة في الأنبوب على جانب الشفط.
- → ثم وصّل الأنابيب بقطع توصيل المضخة.

لمزيد من الأمثلة حول تخطيطات التركيبات والتركيبات المناسبة وغير المناسبة، راجع الملحق!

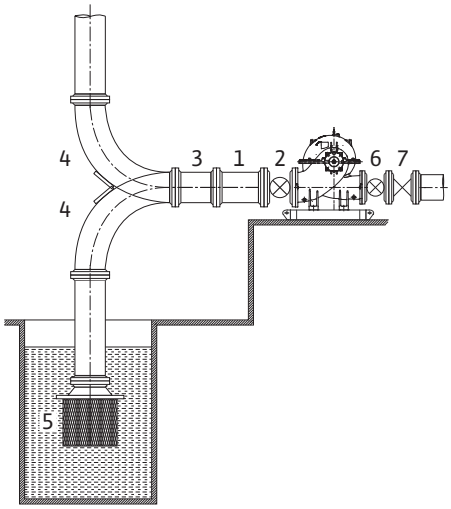


Fig. 16: التخطيط الأساسي لتركيب المضخة

٦-٧ محاذاة الوحدة

تنبيه

المحاذاة غير الصحيحة يمكن أن تؤدي إلى تلف الممتلكات!

يمكن أن يؤثر نقل المضخة وتركيبها في المحاذاة. ويجب محاذاة المحرك مع المضخة (وليس العكس).

- تحقق من المحاذاة قبل البداية الأولى.

تنبيه

قد تؤدي التغييرات في المحاذاة أثناء التشغيل إلى تلف الممتلكات.

يجب محاذاة المضخة والمحرك في درجة الحرارة المحيطة. يمكن أن يؤدي التمدد الحراري عند درجة حرارة التشغيل إلى تغيير المحاذاة، لا سيما في حالة السوائل شديدة السخونة.

قد يكون التعديل مطلوبًا إذا كانت المضخة مطلوبة لضخ السوائل شديدة السخونة:

- اسمح بتشغيل المضخة عند درجة حرارة التشغيل الفعلية.
- أوقف تشغيل المضخة، ثم افحص المحاذاة في الحال.

الشرط المسبق الخاص بالتشغيل الموثوق والسلس والفعّال لوحدة المضخة هو المحاذاة السليمة للمضخة وعمود الإدارة.

يمكن أن يتسبب حدوث خطأ في المحاذاة فيما يلي:

→ وجود ضوضاء بشكل مفرط أثناء تشغيل المضخة
→ اهتزازات
→ تآكل قبل الأوان
→ تآكل القارنة بشكل مفرط

٦-٧-١ محاذاة القارنة

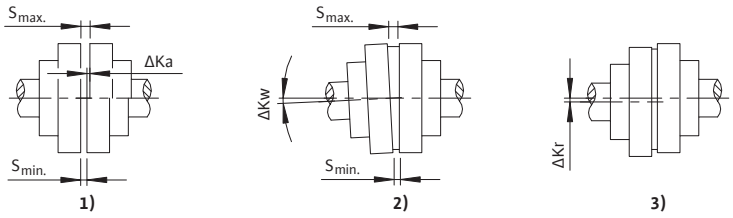


Fig. 17: محاذاة القارنة دون فلكة مباعدة

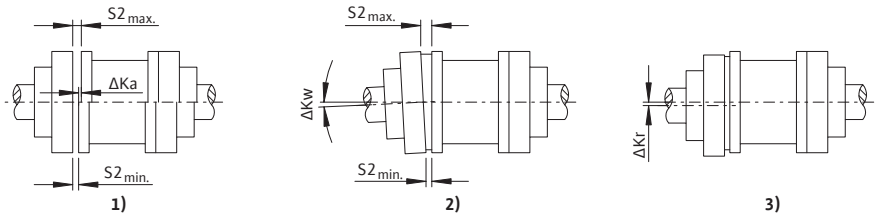


Fig. 18: محاذاة القارنة باستخدام فلكة مباعدة

1. الإزاحة المحورية (ΔKa)

→ اضبط فجوة ΔKa ضمن النطاق المسموح به للانحراف.
الانحرافات المسموح بها للبعدين S وS2، انظر جدول "الفجوات المسموح بها S وS2"

2. الإزاحة الزاوية (ΔKw)

يمكن قياس الإزاحة الزاوية ΔKw على أنها الفرق بين الفجوتين:
$\Delta S = S_{\text{القيمة القصوى}} - S_{\text{القيمة الدنيا}}$ و/أو $\Delta S2 = S2_{\text{القيمة القصوى}} - S2_{\text{القيمة الدنيا}}$

يجب أن تتحقق الشروط التالية:
ΔS و/أو $\Delta S2 \leq \Delta S_{\text{مسموح به}}$ (perm. = مسموح به؛ $\Delta S_{\text{مسموح به}}$ يعتمد على السرعة)

إذا لزم الأمر، يمكن حساب الإزاحة الزاوية المسموح بها ΔKw على النحو التالي:
$\Delta KW_{\text{مسموح به}}$ في $\Delta S = RAD_{\text{مسموح به}} / DA$
$\Delta KW_{\text{مسموح به}}$ في $(\Delta S) = GRD_{\text{مسموح به}} / (180/\pi) \times (DA)$
(مع $\Delta S_{\text{مسموح به}}$ بالملليمترات، DA بالملليمترات)

3. الإزاحة النصف قطرية (ΔKr)

الإزاحة النصف قطرية المسموح بها $\Delta Kr_{\text{مسموح به}}$ يمكن أن تؤخذ من الجدول "الحد الأقصى لإزاحة العمود المسموح بها". الإزاحة النصف قطرية تعتمد على السرعة.

يمكن حساب القيم الرقمية في الجدول وقيمها المؤقتة على النحو التالي:
$\Delta Kr_{\text{مسموح به}} = \Delta S_{\text{مسموح به}} = (DA/1000) \times 40/\sqrt{n+0.1})$
(بحساب السرعة n باللفة في الدقيقة، DA بالمليمترات، الإزاحة النصف قطرية $\Delta Kr_{\text{مسموح به}}$ بالمليمترات)

حجم القارنة	DA [ملم]	S [ملم]	S2 [ملم]
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" تشير للقارنات غير المزودة بفلكة مباعدة و "S2" للقارنات المزودة بفلكة مباعدة)

الجدول *8:* الفجوات المسموح بها S و S2

حجم القارنة	$\Delta S_{\text{مسموح به}}$ و $\Delta Kr_{\text{مسموح به}}$ [ملم]؛ يعتمد على السرعة			
	1500 لفة في الدقيقة	**1800** لفة في الدقيقة	**3000** لفة في الدقيقة	**3600** لفة في الدقيقة
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

إزاحة العمود المسموح بها $\Delta S_{\text{مسموح به}}$ و $\Delta Kr_{\text{مسموح به}}$ بالمليمترات *(أثناء التشغيل، مستدير)*

الجدول *9:* أقصى إزاحة عمود مسموح بها $\Delta S_{\text{مسموح به}}$ و $\Delta Kr_{\text{مسموح به}}$

التحقق من المحاذاة المحورية

إنذار

يجب ألا يتجاوز الانحراف المحوري لنصفي القارنة القيم القصوى الموجودة في الجدول "الفجوات المسموح بها S و S2". وينطبق هذا المطلب على كل حالة تشغيل – بما في ذلك درجة حرارة التشغيل وضغط المدخل.

باستخدام محدد قياس فكي، تحقق من المسافة بين نصفي القارنة بشكل محيطي.

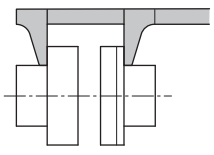


Fig. 19: فحص المحاذاة المحورية باستخدام محدد قياس فكي

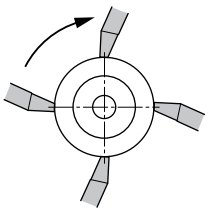


Fig. 20: فحص المحاذاة المحورية باستخدام محدد قياس فكي - الفحص المحيطي

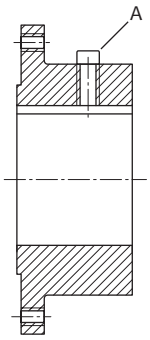


Fig. 21: تعيين البرغي أ للحماية المحورية

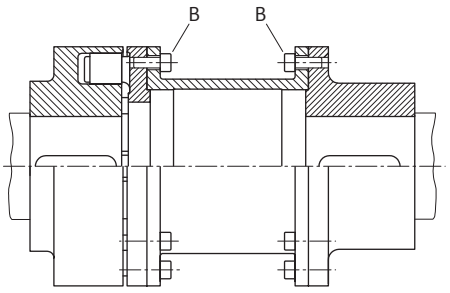


Fig. 22: ربط البراغي ب لنصفي القارنة

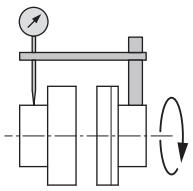


Fig. 23: فحص المحاذاة القطرية باستخدام مقارن

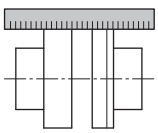


Fig. 24: فحص المحاذاة القطرية باستخدام مسطرة

→ اربط نصفي القارنة بمجرد محاذاتهما بشكل صحيح.
ستجد عزم إحكام الربط للقارنة مُدرجًا في جدول "عزم إحكام الربط لضبط البراغي ونصفي القارنة".
→ ثبِّت حامي القارنة.

مَعلمة القارنة d [ملم]	عزم إحكام الربط لبرغي الضبط A [نيوتن متر]	عزم إحكام الربط لبرغي الضبط B [نيوتن متر]
80، 88، 95، 103	4	13
110 و118	4	14
125 و135	8	17.5
140 و152	8	29
160 و172	15	35
180 و194	25	44
200 و218	25	67.5
225 و245	25	86
250 و272	70	145
280 و305	70	185
315 و340	70	200
350 و380	130	260
400 و430	130	340
440 و472	230	410

الجدول *10:* عزم إحكام الربط لبراغي الضبط ونصفي القارنة

فحص المحاذاة القطرية

→ ثبت مقياسًا ذا قرص مدرج بإحكام بإحدى القارنات أو بالعمود. ولا بُد أن يكون مكبس المقياس ذو القرص المدرج مقابلًا لقمة القارنة النصفية الأخرى.
→ عيّن المقياس ذا القرص المدرج على صفر.
→ أدِر القارنة ودوّن نتيجة القياس بعد كل ربع دورة.
→ بدلًا من ذلك، يُمكن أيضًا التحقق من المحاذاة القطرية للقارنة باستخدام مسطرة.

إنذار
يجب ألا يتجاوز الانحراف القطري لنصفي القارنة القيم القصوى الموجودة في الجدول "الحدّ الأقصى لإزاحة العمود المسموح بها وهي $\Delta S_{\text{مسموح به}}$ و$\Delta Kr_{\text{مسموح به}}$".
وينطبق هذا المطلب على كل حالة تشغيل - بما في ذلك درجة حرارة التشغيل وضغط المدخل.

٦-٧-٢ محاذاة وحدة المضخة

تُشير جميع الانحرافات الموجودة في نتائج القياس إلى وجود خطأ في المحاذاة. في هذه الحالة، يجب إعادة محاذاة الجهاز مع المحرك.

→ قم بفكّ البراغي سداسية الرؤوس والصواميل المقابلة الموجودة على المحرك.
→ ضع فلكات ضبط أسفل أرجل المحرك إلى أن يتم تعويض الفرق في الارتفاع.
→ يُرجى الانتباه إلى المحاذاة المحورية للقارنة.
→ اربط البراغي سداسية الرؤوس بإحكامٍ مجددًا.

→ وفي النهاية، افحص وظيفة القارنة والعمود. يجب أن تكون عملية تدوير القارنة والعمود باليد أمرًا سهلًا.
→ بعد ضبط المحاذاة بصورةٍ صحيحة، ركّب حامي القارنة.

يرد كلٌّ من عزم إحكام الربط الخاص بالمضخة والمحرك الموجود في إطار القاعدة في الجدول "عزم إحكام الربط الخاص بالمضخة والمحرك".

برغي:	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
عزم إحكام الربط [نيوتن متر]	10	25	35	60	100	170	350

الجدول *11:* عزم إحكام الربط الخاص بالمضخة والمحرك

٦-٨ التوصيل الكهربائي

خطر

خطر حدوث إصابة قاتلة بسبب التيار الكهربائي!

قد يؤدي التصرف بطريقة غير صحيحة أثناء إجراء الأعمال الكهربائية إلى الوفاة بسبب التعرض للصدمات الكهربائية!

- يُسمح فقط لمسؤول التركيب الكهربائي المُعتمد من موزّد الكهرباء المحلي بإجراء عملية التوصيل.
- التزم باللوائح المحلية السارية.
- قبل بدء العمل على المنتج، تأكد من العزل الكهربائي للمضخة وأجهزة التشغيل.
- تأكد من عدم تمكّن أي شخص من تشغيل مصدر الإمداد بالطاقة مُجددًا قبل الانتهاء من العمل.
- تأكد من إمكانية فصل جميع مصادر الطاقة وقفلها. في حال إيقاف تشغيل المضخة باستخدام أحد أجهزة الوقاية، يجب تأمينها ضد إمكانية تشغيلها مرة أخرى حتى يتم إصلاح الخطأ.
- يجب تأريض الأدوات الكهربائية دائمًا. يجب أن يكون التأريض مناسبًا للمحرك وأن يتوافق مع الأحكام والمعايير ذات الصلة. يجب تحديد أبعاد المحطات الطرفية الأرضية وعناصر التثبيت بصورةٍ صحيحةٍ.
- احرص دومًا **ألا** تلمس كبلات التوصيل الأنابيب أو المضخة أو مبيت المحرك.
- إذا كان من الممكن أن يتعامل الأشخاص مع المضخة والسائل المُضخ، يجب تجهيز التوصيلات المؤرضة بقاطع دائرة التيار المتبقي.
- اتبع دليل التركيب والتشغيل الخاص بالشركة المُصنعة ذات الصلة بتركيب المحرك وملحقاته!
- أثناء أعمال التوصيل والتركيب، يُرجى الاطلاع على مخطط الدائرة الكهربائية في صندوق أطراف التوصيل!

تنبيه

خطر تلف الممتلكات بسبب التوصيل الكهربائي غير السليم!

قد يؤدي تصميم المصدر الرئيسي للكهرباء غير الملائم إلى أعطال بالنظام وحرائق الكبلات بسبب التحميل الزائد عليه! قد تتلف المضخة في حال استخدام معدل جهد خطأ!

- تأكد من أن نوع التيار وجهد وصلات المصدر الرئيسي للكهرباء يتوافقان مع المواصفات الموجودة على لوحة بيانات المحرك.

إنذار

تُعدّ المحركات ثلاثية الأطوار مُجهّزة بمقاوم حراري وذلك حسب الشركة المُصنّعة.

- اطّلع على معلومات توصيل الأسلاك الموجودة في صندوق أطراف التوصيل.
- واطّلع كذلك على وثائق الشركة المُصنّعة.

→ أنشئ توصيلًا كهربائيًا بواسطة كبل توصيل كهرباء رئيسي ثابت.
→ ولضمان الحماية من التقطير وتقليل الجهد على وصلات الكبل، يُمكن استخدام كبلات بقطر خارجي مناسبٍ ويجب إحكام ربط أجهزة تغذية الكبل بإحكامٍ.
يجب ثني الكبلات لتكوين حلقات إخراج بالقرب من الوصلات الملولبة لتجنب تراكم الماء المتقطر.
→ يجب إحكام سد أجهزة تغذية الكبل غير المستخدمة بألواح منع التسريب الملحقة وإحكام تثبيتها ببراغي.
→ أعد تثبيت أي أجهزة سلامة غير مثبتة، مثل أغطية صندوق المحطة الطرفية!
→ **تحقق من اتجاه دوران المحرك أثناء بدء التشغيل!**

٦-٨-١ المصهر الموجود بجانب المصدر الرئيسي للكهرباء

قاطع الدائرة الكهربائية

يجب أن يتوافق حجم قواطع الدائرة وخصائص التحويل الخاصة بها مع التيار المقدر للمنتج المتصل. يجب عليك الالتزام باللوائح المحلية.

جهاز التيار المتبقي *(RCD)*

→ ركب جهاز التيار المتبقي (RCD) وفقًا للوائح شركة إمدادات الطاقة المحلية.
→ إذا كان بإمكان الأشخاص ملامسة الجهاز والسوائل الموصلة، فعليك تثبيت جهاز التيار المتبقي (RCD).

٦-٩ [Für die Übersetzung exportiert]

تحذير

خطر الإصابة بالحروق من الأسطح الساخنة!

يتحمّل المبيت الحلزوني وغطاء التفريغ درجة حرارة السائل أثناء التشغيل. مما قد يتسبب في الإصابة بحروق.

- حسب الاستخدام، افصل المبيت الحلزوني.
- وفّر أجهزة واقية مماثلة.
- **اترك المضخة حتى تبرد في درجة حرارة الغرفة بعد إيقاف تشغيلها!**
- يجب عليك الالتزام باللوائح المحلية.

تنبيه

خطر تلف الممتلكات بسبب العزل بطريقة غير صحيحة!

يجب عدم عزل غطاء التفريغ ودعامة التحميل.

٧ بدء التشغيل

تحذير

خطر الإصابة بسبب فقدان المعدات الواقية!

يُمكن أن تحدث إصابات (بالغة) بسبب فقدان المعدات الواقية.

- تجنّب إزالة أغطية الوحدة الخاصة بالأجزاء المتحركة (مثل الغطاء الخاص بالقارنة) أثناء تشغيل الجهاز.
- احرص دائمًا على ارتداء قفازات وملابس ونظارات واقية أثناء العمل.
- تجنب إزالة أجهزة السلامة الملحقة بالمضخة والمحرك أو تعطيلها.
- يجب على الفني المُعتمد التحقق من وظائف أجهزة السلامة الملحقة بالمضخة والمحرك قبل بدء التشغيل.

تنبيه

خطر تلف الممتلكات بسبب التشغيل غير الصحيح!

يمكن أن يتسبب التشغيل خارج نقطة الاستعمال في التقليل من كفاءة المضخة أو التسبب في تلفها. لا يوصى بالتشغيل عند غلق جهاز الإيقاف لمدة تزيد عن 5 دقائق ويمثل هذا خطرًا بصفة عامة في حالة السوائل الساخنة.

- لا يجب تشغيل المضخة خارج نطاق التشغيل المحدد.
- تجنّب تشغيل المضخة عند غلق جهاز الإيقاف.
- تأكد من أن قيمة ضغط علو الشفط الإيجابي الصافي المتاح NPSH-A أكبر دومًا من قيمة علو الشفط الإيجابي الصافي المطلوب NPSH-R.

تنبيه

خطر تلف الممتلكات بسبب تشكل التكثّف!

عند استخدام المضخة في استخدامات التبريد أو تكييف الهواء، يمكن أن يتكون ناتج التكثيف، الذي يمكن أن يؤدي إلى تلف المحرك.

- افتح فتحات تفريغ التكثّف الموجودة في مبيت المحرك عند مسافات فاصلة منتظمة وتخلّص من ناتج التكثيف.

٧-١ مؤهلات الفنيين

→ الأعمال الكهربائية: يجب إسناد مهام الأعمال الكهربائية إلى كهربائي مؤهَّل.
→ التشغيل/التحكم: يجب تقديم توجيهات لموظفي التشغيل حول عمل النظام بالكامل.

٧-٢ الملء والتهوية

إنذار

يحتوي الإصدار القياسي من مضخة Atmos TERA-SCH على صمام تهوية أعلى الغطاء بجوار محبس الهواء. يُفرَّغ الهواء من خط الشفط والمضخة عبر جهاز تنفيس مناسب يقع على حافة الضغط الخاص بالمضخة. كما يتوفر صمام تهوية اختياري.

تحذير

خطر حدوث إصابات شخصية وتلف الممتلكات بسبب السوائل المضغوطة شديدة الحرارة أو شديدة البرودة!

قد يهرب السائل شديدة الحرارة أو شديد البرودة في صورة سائل أو بخار أو قد يندفع خارجًا بضغط مرتفع عند فتح برغي التهوية بالكامل، وذلك حسب درجة حرارة السائل. قد يندفع السائل إلى الخارج بمستوى ضغط مرتفع اعتمادًا على ضغط النظام.

- تأكد من ربط برغي التهوية في مكان مناسبٍ ومحكم.
- توخَّ الحذر دائمًا عند فتح براغي التهوية.

فيما يلي الإجراء الخاص بالأنظمة التي يكون فيها مستوى السائل أعلى من منفذ الشفط الموجود في المضخة:

→ افتح صمام العزل الموجود على جانب الضغط في المضخة.
→ ببطءٍ افتح صمام العزل الموجود على جانب الشفط في المضخة.
→ للتهوية، افتح محبس الهواء الموجود أعلى المضخة.
→ أغلق محبس الهواء بمجرد خروج السائل من أعلى المبيت.

فيما يلي الإجراء الخاص بأنظمة الملء/التهوية ذات صمام لا رجعي والتي يكون فيها مستوى السائل أقل من منفذ الشفط الموجود في المضخة:

→ أغلق صمام العزل الموجود على جانب الضغط في المضخة.
→ افتح صمام العزل الموجود على جانب الشفط في المضخة..
→ املأ السائل بواسطة قمع إلى أن يتم ملء خط الشفط والمضخة بالكامل.
→ يُمكنك تهوية المضخة عن طريق فتح محبس الهواء الموجود أعلى المضخة.
→ أغلق محبس الهواء بمجرد خروج السائل من أعلى الغطاء.

٣-٧ فحص اتجاه الدوران

تنبيه

خطر حدوث أضرار بالممتلكات!

خطر تلف أجزاء المضخة التي تعتمد على إمداد السوائل للتزييت.

- قبل التحقق من اتجاه الدوران والتشغيل، يجب ملء المضخة بالسائل وتفريغ الهواء منها.
- تجنب تشغيل المضخة عند غلق صمامات العزل.

يُمكن وضع المحرك على جانب المضخة الأيمن أو الأيسر. **يعد التحقق من اتجاه دوران المحرك خطوة إلزامية في إجراء تشغيل مجموعة المضخة!** يُشار إلى اتجاه الدوران الصحيح بواسطة سهم يقع أعلى مبيت المضخة.

→ قم بفك واقي القارنة.
→ للتحقق من اتجاه الدوران، افصل المضخة من القارنة.
→ شغل المحرك **لفترةٍ وجيزة**. يجب أن يتوافق اتجاه دوران المحرك مع سهم اتجاه الدوران الموجود على المضخة.
→ إذا كان اتجاه الدوران خاطئًا، فغيّر التوصيل الكهربائي للمحرك.
→ وصّل المضخة بالمحرك بعد التحقق من اتجاه الدوران الصحيح.
→ ثم تحقق من محاذاة القارنة وأعد ضبط محاذاتها، إذا اقتضى الأمر.
→ أعد تثبيت حامي القارنة.

٤-٧ تشغيل المضخة

تنبيه

خطر حدوث أضرار بالممتلكات!

- تجنّب تشغيل المضخة عند غلق جهاز الإيقاف.
- لا يُمكن تشغيل المضخة إلا في نطاق التشغيل المسموح به فقط.

بمجرد الانتهاء من جميع الأعمال التحضيرية بصورةٍ صحيحة واتخاذ التدابير الاحترازية اللازمة كلها، تكون المضخة جاهزة للبدء.

قبل بدء تشغيل المضخة، تحقق مما يلي:

→ غلق خطوط الملء والتهوية كلها.
→ يتم ملء المحامل بكمية مناسبة من الشحم من النوع المناسب (إن وجد).
→ يدور المحرك في الاتجاه الصحيح.
→ تركيب حامي القارنة بصورةٍ صحيحة وإحكام ربطها.
→ تركيب مقاييس الضغط ذات نطاق قياس مناسب في جانبي شفط المضخة وضغطها. تجنب تركيب مقاييس الضغط على المنحنيات الموجودة بالأنابيب. علمًا بأنه يُمكن أن تؤثر الطاقة الحركية للسائل على القيم المقاسة في هذه النقاط.
→ إزالة شفات المنحنيات كلها.
→ فتح جهاز الإيقاف الموجود في جانب محل الشفط بالمضخة بالكامل.
→ إغلاق جهاز الإيقاف الموجود بأنبوب الضغط الخاص بالمضخة بالكامل أو فتحه قليلًا فقط.

تحذير

خطر الإصابة بسبب ضغط النظام العالي!

تجب مراقبة طاقة مضخات الطرد المركزي المركّب وحالته باستمرار.

- **تجنب** توصيل مقاييس الضغط بمضخة مضغوطة.
- تركيب مقاييس الضغط على جانب الضغط والشفط.

إنذار

يوصى بتركيب مقياس تدفق لتحديد معدل أداء المضخة بدقةٍ.

تنبيه

خطر تلف الممتلكات بسبب الحمل الزائد على المحرك!

- لبدء تشغيل المضخة، استخدم زر التشغيل الناعم أو وصلة نجمية مثلثة أو جهاز تحكم في السرعة.

→ شغّل المضخة.
→ بعد الوصول إلى السرعة، افتح صمام الإيقاف الموجود في أنابيب الضغط ببطءٍ واضبط المضخة إلى نقطة الاستعمال.
→ أثناء بدء تشغيل المضخة، يُفرغ الهواء تمامًا عبر برغي التهوية.

تنبيه

خطر حدوث أضرار بالممتلكات!

في حال حدوث ضوضاء، أو اهتزازات أو درجات حرارة أو تسربات غير طبيعية أثناء بدء التشغيل، يجب اتباع ما يلي:

- إيقاف تشغيل المضخة على الفور وإزالة السبب.

٥-٧ تغيير عدد مرات بدء الدوران

تنبيه

خطر حدوث أضرار بالممتلكات!

قد تتلف المضخة أو المحركات بسبب التبديل غير الصحيح.

- شغّل المضخة مجددًا فقط عندما يكون المحرك متوقفًا تمامًا.

يُسمح بحد أقصى 6 توصيلات في الساعة وفقًا لمعايير اللجنة التقنية الكهربائية الدولية "IEC 60034-1". من المستحسن أن تحدث حالات التنشيط المتكررة على فترات منتظمة.

٨ إيقاف تشغيل

٨-١ إيقاف تشغيل المضخة والإغلاق المؤقت

تنبيه

خطر تلف الممتلكات بسبب الحرارة الزائدة!

يُمكن أن تتسبب السوائل الساخنة في تلف سدادات المضخة عندما تكون المضخة متوقفة.

بعد تعطيل مصدر الحرارة، يحدث ما يلي:

- اترك المضخة تعمل حتى تنخفض درجة حرارة السائل إلى المستوى المناسب.

تنبيه

خطر تلف الممتلكات بسبب التجمد!

إذا كان هناك خطر بسبب التجمد، فافعل ما يلي:

- صرف ما بالمضخة تمامًا لتجنب التلف.

→ **أغلق** صمام الإيقاف في أنبوب الضغط. في حال تركيب صمام لا رجعي في أنبوب الضغط مع وجود ضغط مضاد، يُمكن أن يظل صمام الإيقاف مفتوحًا.
→ تجنب **غلق** صمام الإيقاف في خط الشفط.
→ أوقف تشغيل المحرك.
→ إذا لم يكن هناك خطر بسبب التجمد، فتأكد من أن مستوى السائل كافٍ.
→ شغّل المضخة كل شهر لمدة 5 دقائق. إذ إن هذا يمنع حدوث الترسبات في حجرة المضخة.

٨-٢ إيقاف التشغيل والتخزين

تحذير

خطر التعرض لإصابة وتلف الملكية!

- تخلص من محتويات المضخة وسائل الشطف مع مراعاة اللوائح القانونية.
- احرص دائمًا على ارتداء قفازات وملابس ونظارات واقية أثناء العمل.

→ نظف المضخة جيدًا قبل التخزين!
→ قم بصرف ما بالمضخة واشطفها بالكامل.
→ يجب تصريف السائل المتبقي وسائل الشطف وتجميعهما والتخلص منهما عبر سدادة التفريغ. التزم باللوائح المحلية جنبًا إلى جنب مع الملاحظات الموجودة تحت عنوان "التخلص"!
→ قم برش الجزء الداخلي من المضخة بمادة حافظة من خلال منفذي الشفط والتفريغ.
→ أغلق منافذ الشفط والتفريغ بأغطية.
→ قم بتشحيم المكونات الفارغة أو تزييتها. وفيما يخص ذلك، استخدم الزيوت والشحوم الخالية من السيليكون. يُرجى اتباع تعليمات الشركة المصنعة الخاصة بوسائل الوقاية.

٩ الصيانة/الإصلاح

يوصى بصيانة المضخة وفحصها عبر خدمة عملاء Wilo.

تتطلب أعمال الإصلاح والصيانة فك المضخة جزئيًا أو بالكامل. يمكن أن يظل جسم المضخة مركبًا في الأنابيب.

خطر

خطر حدوث إصابة قاتلة بسبب التيار الكهربائي!

قد يؤدي التصرف بطريقة غير صحيحة أثناء إجراء الأعمال الكهربائية إلى الوفاة بسبب التعرض للصدمات الكهربائية!

- يجب تنفيذ جميع الأعمال الكهربائية بواسطة كهربائي مؤهل.
- قبل كل عمل على الوحدة، ألغِ تنشيط مصدر الطاقة والحماية من التشغيل العرضي.
- يجب عدم إصلاح أي خلل بكبل توصيل المضخة إلا بواسطة كهربائي مؤهل لذلك.
- اتبع دليل التركيب والتشغيل لكلٍ من المضخة والمحرك وغيرها من الملحقات.
- أعد تثبيت أي أجهزة سلامة غير مثبتة، مثل أغطية صندوق المحطة الطرفية، بمجرد اكتمال العمل.

تحذير

الحواف الحادة الموجودة بالدَقّاعة!

يُمكن أن تتكون الحواف الحادة على الدَقّاعة. فهناك خطر من حدوث جروح بالأطراف! يجب ارتداء القفازات الواقية للحماية من حدوث جروح.

٩-١ مؤهلات الفنيين

→ الأعمال الكهربائية: يجب إسناد مهام الأعمال الكهربائية إلى كهربائي مؤهَّل.
→ مهام الصيانة: يجب أن يكون الفني على دراية باستخدام سوائل التشغيل والتخلص منها. فضلًا عن ذلك، يجب أن تكون لدى الفني معرفة أساسية بالهندسة الميكانيكية.

٩-٢ مراقبة التشغيل

تنبيه

خطر حدوث أضرار بالممتلكات!

قد يؤدي التشغيل غير الصحيح إلى إتلاف المضخة أو المحرك. لا يوصى بالتشغيل عند غلق جهاز الإيقاف لمدة تزيد عن 5 دقائق ويمثل هذا خطرًا بصفة عامة في حالة السوائل الساخنة.

- احرص على عدم تشغيل المضخة دون استخدام سائل.
- تجنب تشغيل المضخة عند غلق صمام الإيقاف الموجود في خط الشفط.
- تجنب تشغيل المضخة لفترة زمنية أطول عند غلق صمام الإيقاف الموجود في خط الشفط. لأن ذلك قد يتسبب في ارتفاع حرارة السائل.

يجب أن تعمل المضخة بهدوء ودون إصدار أي اهتزازات طوال الوقت.

يجب أن يعمل محمل الأسطوانة بصمتٍ ودون إصدار أي اهتزازات طوال الوقت.

تُعد زيادة استهلاك التيار في ظل وجود ظروف التشغيل غير المتغيرة علامة على وجود تلف بالمحمل. قد تصل درجة حرارة المحمل إلى 50 درجة مئوية فوق درجة الحرارة المحيطة، لكنها لا تزيد عن 80 درجة أبدًا.

→ افحص الحشيات الثابتة وسدادة العمود بانتظام للتحقق من عدم وجود أي تسرّب.

→ بالنسبة للمضخات التي تحتوي على موانع تسرب ميكانيكية، يوجد تسرب قليل يكاد يكون غير مرئي أثناء التشغيل. إذا حدث تسرب في الحشية بصورةٍ كبيرةٍ، فهذه علامة على اهتراء أسطحها. وهنا يجب تغيير الحشية. يعتمد العمر الافتراضي لمانع التسرب الميكانيكي بشكلٍ كبير على ظروف التشغيل (درجة الحرارة، والضغط، وخصائص السائل).

→ توصي Wilo بضرورة فحص عناصر القارنة المرنة بانتظام واستبدالها عند ظهور أولى علامات التآكل.

→ توصي Wilo بضرورة تشغيل المضخات الاحتياطية لفترة وجيزة مرة واحدة في الأسبوع على الأقل للتأكد من جاهزيتها للتشغيل دائمًا.

٩-٣ مهام الصيانة

تتطلب مضخات Atmos TERA-SCH القليل من الصيانة المعتادة. ومع ذلك، فإن مراقبة معايير العمل المختلفة وتحليلها بانتظامٍ يمنع حدوث مشكلاتٍ خطيرة.

احتفظ بدفاتر تسجيل يومية لمعلمات العمل مثل ضغط الشفط والتفريغ ومعدل التدفق. كما يوصى بتسجيل المعلمات مرتين في كل مناوبة عمل. يجب اعتبار أي تغيير مفاجئ إشارة لضرورة إجراء تحقيق.

وتتمثل بعض فحوصات الصيانة الاعتيادية لهذا الغرض فيما يلي:

الأجزاء	الإجراءات	المدة	الملاحظات
مانع التسرب الميكانيكي	التحقق من وجود تسربات	يوميًا	
جلبة الحشو لمنع التسرب	التحقق من وجود تسربات	يوميًا	تُعد 10-120 قطرة/دقيقة معدلًا طبيعيًا
جلبة الحشو لمنع التسرب	التحقق من وجود تسربات	نصف سنويًا	إذا لزم الأمر، استبدلها بجلبات حشو جديدة
الحوامل	التحقق من درجة الحرارة	أسبوعيًا	المحامل مشحمة مدى الحياة ولا تحتاج إلى صيانة
ضغط الشفط	التحقق من مستوى الضغط	يوميًا	
ضغط التفريغ	التحقق من مستوى الضغط	يوميًا	
الشطف	التحقق من وجود تسربات	أسبوعيًا	يجب أن يكون التدفق عبر أنابيب الشطف صافيًا ومستمرًا
الاهتزازات	التحقق من الاهتزاز	أسبوعيًا	

الأجزاء	الإجراءات	المدة	الملاحظات
الجهد والتيار	التحقق من القيم المقدرة	أسبوعيًا	
عنصر التدوير	التحقق من عدم وجود تآكل	سنويًا	
المسافات (الخلوص)	تحقق من المسافات الموجودة بين حلقة مقاومة التآكل والدّقاعة	سنويًا	إذا زادت قيمة الخلوص، يجب استبدال حلقة مقاومة التآكل
إجمالي العلو الديناميكي	فحص صمامات الشفط والتفريغ	سنويًا	
المحاذاة	تحقق من محاذاة المضخة مع المحرك	نصف سنويًا	يُمكنك الاطلاع على رسم محرك المضخة GA لأغراض مرجعية

الجدول *12:* فحوصات الصيانة الاعتيادية

→ يجب صيانة محامل أسطوانة المحركات وفقًا لدليل التركيب والتشغيل الخاصة بالشركة المُصنّعة للمحرك.

٩-٤ التصريف والتنظيف

تحذير

خطر التعرض لإصابة وتلف الملكية!

- تخلص من محتويات المضخة وسائل الشطف مع مراعاة اللوائح القانونية.
- احرص دائمًا على ارتداء قفازات وملابس ونظارات واقية أثناء العمل.

٩-٥ الفك

خطر

خطر حدوث إصابة قاتلة بسبب التيار الكهربائي!

قد يؤدي التصرف بطريقة غير صحيحة أثناء إجراء الأعمال الكهربائية إلى الوفاة بسبب التعرض للصدمات الكهربائية!

- يجب تنفيذ جميع الأعمال الكهربائية بواسطة كهربائي مؤهل فقط.
- قبل كل عمل على الوحدة، ألغِ تنشيط مصدر الطاقة والحماية من التشغيل العرضي.
- يجب دومًا إصلاح أي تلف بكبل توصيل المضخة بواسطة كهربائي مؤهل لذلك فقط.
- اتبع دليل التركيب والتشغيل لكلٍ من المضخة والمحرك وغيرها من الملحقات.
- أعد تثبيت أي أجهزة سلامة غير مثبتة، مثل أغطية صندوق المحطة الطرفية، بمجرد اكتمال العمل.

قبل البدء في عمليات التفكيك، تأكّد من توفر المعدات والأدوات التالية:

→ رافعة/بلنك بسلسلة مناسبة للتعامل مع وزن وحدة الضخ
→ مجموعة مختارة من مفاتيح الربط الحلقية والشوكية بأحجام بريطانية ومترية
→ مسامير ذات عروة بأحجام بريطانية ومترية
→ حبل قطني، حبل سلكي، حبال رفع
→ قوالب من الخشب الصلب والحشو المعدني
→ أدوات متنوعة بما في ذلك مجموعة من مفاتيح ألين، ومثاقب، ومفكات مسامير، وملفات وما إلى ذلك
→ آلة خرج/كُلاب سحب للمحمل والقارنة

تتطلب أعمال الإصلاح والصيانة فك المضخة جزئيًا أو بالكامل. يمكن أن يظل جسم المضخة مركبًا في الأنابيب.

→ أوقف تشغيل مصدر الطاقة إلى المضخة وتأكد من عدم تشغيله مرة أخرى.
→ أغلق جميع الصمامات الموجودة في خط الشفط وأنبوب الضغط.
→ قم بتصريف المضخة عن طريق فتح برغي التصريف وبرغي التهوية.
→ قم بفك واقي القارنة.

→ إذا كان ذلك موجودًا: أزل جلبة القارنة المتوسطة.
→ أزل براغي التثبيت الخاصة بالمحرك من إطار القاعدة.

٩-٥-١ المخطط التفصيلي للمكونات الهيدروليكية

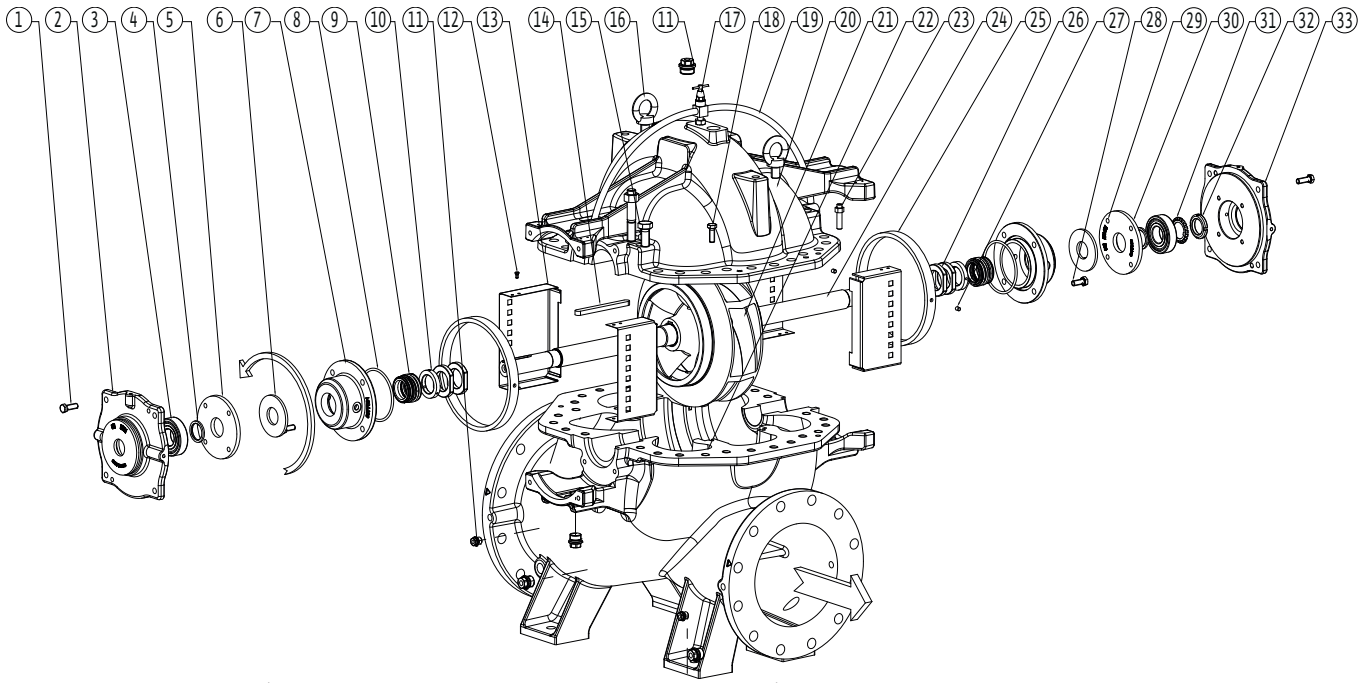


Fig. 25: المخطط التفصيلي للهيدروليك Atmos TERA-SCH (إصدار مُرفق بمانع التسرب الميكانيكي دون جلبة)

الرقم	وصف الأجزاء	الرقم	وصف الأجزاء	الرقم	وصف الأجزاء
1	مسامير لمبيت المحمل	12	مسامير لواقي مبيت السدادة	23	دسار للمواقع
2	مبيت المحمل (طرف التحريك)	13	واقي مبيت السدادة	24	العمود
3	المَحمل	14	مفتاح الدَّفّاعة	25	حلقة مقاومة التآكل
4	حلقة الدعم	15	مسامير الشفة المنفصلة	26	صامولة الدَفّاعة
5	غطاء المحمل (طرف التحريك)	16	مسامير رفع	27	دسار لحلقة مقاومة التآكل
6	قاذف مياه	17	محبس الهواء	28	مسامير غطاء مانع التسرب الميكانيكي
7	غطاء مانع التسرب الميكانيكي	18	براغي رفع لفتح المبيت العلوي	29	مسامير غطاء المحمل
8	فلكة حلقية	19	خرطوم مياه	30	غطاء المحمل (طرف اللا تحريك)
9	مانع التسرب الميكانيكي	20	مبيت المضخة العلوي	31	حلقة زنق
10	طوق تثبيت	21	الدفّاعة	32	صامولة القفل
11	سدادة سداسية	22	مبيت المضخة السفلي	33	مبيت المحمل (طرف اللا تحريك)

الجدول *13:* المخطط التفصيلي للهيدروليك Atmos TERA-SCH (إصدار مُرفق بمانع التسرب الميكانيكي دون جلبة)

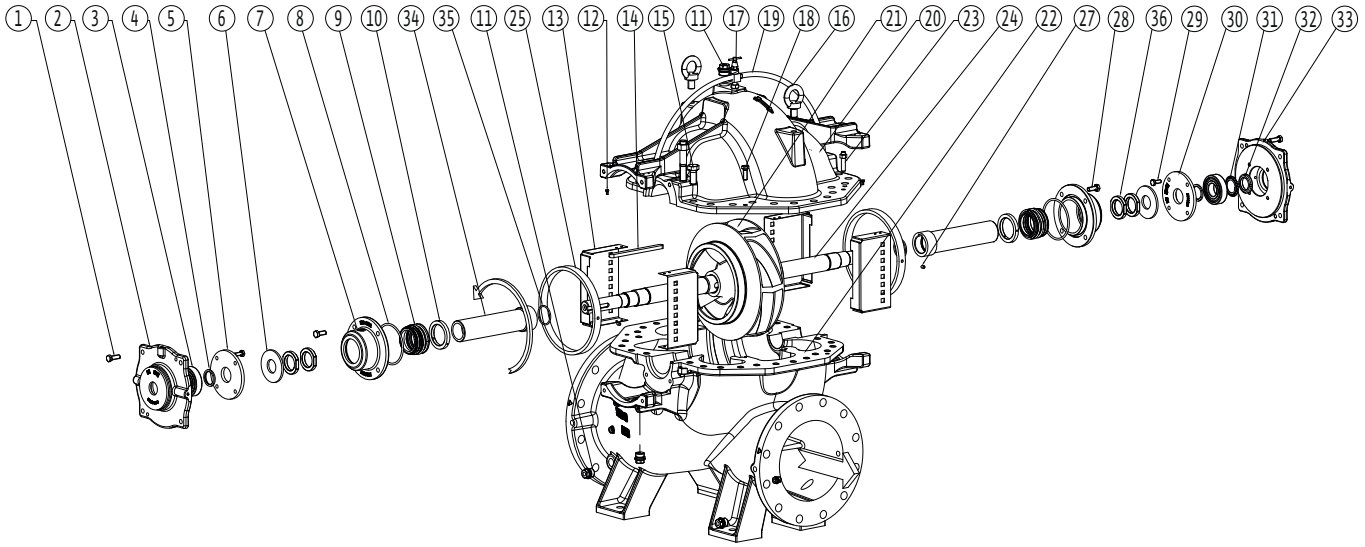


Fig. 26: المخطط التفصيلي للهيدروليك Atmos TERA-SCH (إصدار مُرفق بمانع التسرب الميكانيكي ذي جلبة)

الرق م	وصف الأجزاء	الرق م	وصف الأجزاء	الرق م	وصف الأجزاء
1	مسامير لمبيت المحمل	35	فلكة حلقية للجلبة	20	مبيت المضخة العلوي
2	مبيت المحمل (طرف التحريك)	11	سدادة سداسية	23	دسار للمواقع
3	المَحمل	25	حلقة مقاومة التآكل	24	العمود
4	حلقة الدعم	13	واقي مبيت السدادة	22	مبيت المضخة السفلي
5	غطاء المحمل (طرف التحريك)	12	مسامير لواقي مبيت السدادة	27	دسار لحلقة مقاومة التآكل
6	قاذف مياه	14	مفتاح الدَّقاعة	28	مسامير غطاء مانع التسرب الميكانيكي
36	صامولة الجلبة	15	مسامير الشفة المنفصلة	29	مسامير غطاء المحمل
7	غطاء مانع التسرب الميكانيكي	17	محبس الهواء	30	غطاء المحمل (طرف اللا تحريك)
8	فلكة حلقية	19	خرطوم مياه	31	حلقة زنق
9	مانع التسرب الميكانيكي	18	براغي رفع لفتح المبيت العلوي	32	صامولة القفل
10	طوق تثبيت	16	مسامير رفع	33	مبيت المحمل (طرف اللا تحريك)
34	جلبة	21	الدقاعة		

الجدول *14:* المخطط التفصيلي للهيدروليك Atmos TERA-SCH (إصدار مُرفق بمانع التسرب الميكانيكي ذي جلبة)

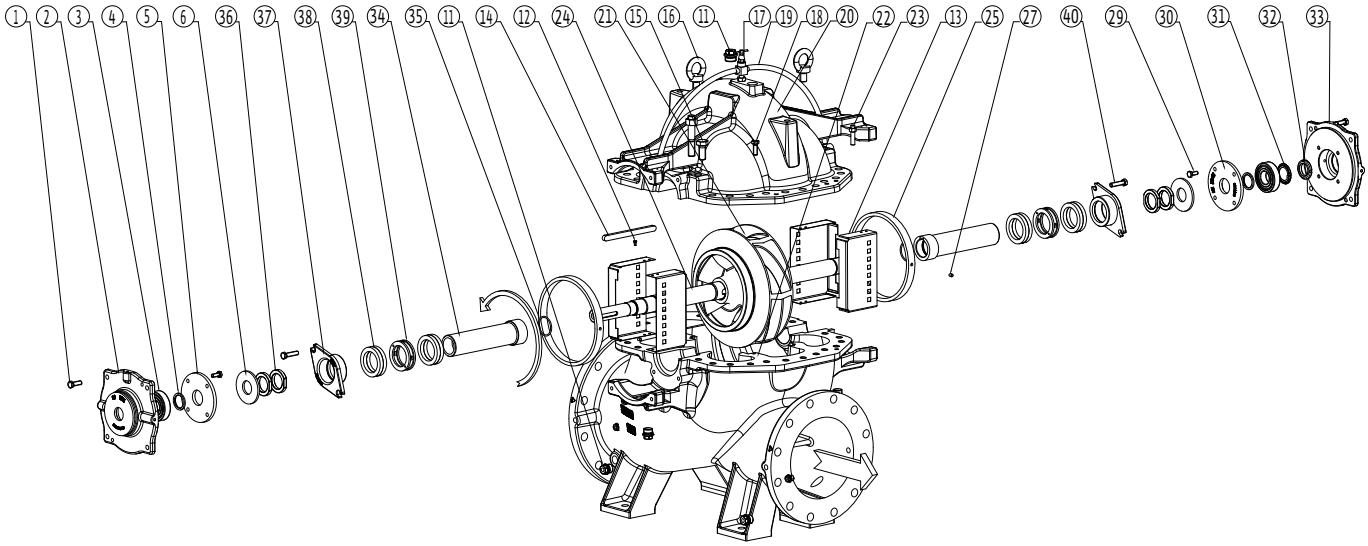


Fig. 27: المخطط التفصيلي للهيدروليك Atmos TERA-SCH (إصدار مزود بجلبة الحشو لمنع التسرب)

الرق م	وصف الأجزاء	الرق م	وصف الأجزاء	الرق م	وصف الأجزاء
1	مسامير لمبيت المحمل	17	محبس الهواء	31	حلقة زنق
2	مبيت المحمل (طرف التحريك)	18	براغي رفع لفتح المبيت العلوي	32	صامولة القفل
3	المَحمل	19	خرطوم مياه	33	مبيت المحمل (طرف اللا تحريك)
4	حلقة الدعم	20	مبيت المضخة العلوي	34	جلبة
5	غطاء المحمل (طرف التحريك)	21	الدفّاعة	35	فلكة حلقية للجلبة
6	قاذف مياه	22	مبيت المضخة السفلي	36	صامولة الجلبة
11	سدادة سداسية	23	دسار للمواقع	37	غطاء جلبة الحشو
12	مسامير لواقي مبيت السدادة	24	العمود	38	جلبة الحشو لمنع التسرب
13	واقي مبيت السدادة	25	حلقة مقاومة التآكل	39	حلقة التأمين
14	مفتاح الدَّفّاعة	27	دسار لحلقة مقاومة التآكل	40	مسامير غطاء جلبة الحشو
15	مسامير الشفة المنفصلة	29	مسامير غطاء المحمل		
16	مسامير رفع	30	غطاء المحمل (طرف اللا تحريك)		

الجدول *15:* المخطط التفصيلي للهيدروليك Atmos TERA-SCH (إصدار مُرفق بمانع التسرب الميكانيكي ذي جلبة)

٩-٥-٢ فك المبيت العلوي

أغلق صمامات العزل الموجودة في خط الشفط والتفريغ.

قم بتصريف المضخة وفتح محبس الهواء (17).

أزل كلا الدّسارين (23) وجميع صواميل الشفة المنفصلة.

الأنواع المرفقة بجلبة الحشو لمنع التسرب

→ قم فك مسامير غطاء جلبة الحشو (40) من كلا الطرفين وحرك غطاء جلبة الحشو بعيدًا (37).
→ أزل جلبة الحشو لمنع التسرب (38) وحلقة التأمين (39).
→ وصِّل أدوات الرفع المناسبة بمسامير الرفع (16) المتوفرة في النصف العلوي من المبيت (20).
→ أزل المبيت العلوي.
→ أزل الحشية الورقية المثبتة بين نصفي المبيت.

الأنواع التي تحتوي على مانع التسرب الميكانيكي

→ افصل خراطيم المياه (19).
→ قم بفكّ صواميل أغطية موانع التسرب الميكانيكية (7) وحرِّك الأغطية بعيدًا على العمود (24).
→ قم بفكّ جميع المسامير (15) التي تربط المبيتين العلوي والسفلي (20، 22).
→ وصِّل أدوات الرفع المناسبة بمسامير الرفع (16) المتوفرة في النصف العلوي من المبيت (20).
→ أزل المبيت العلوي.
→ أزل الحشية الورقية المثبتة بين نصفي المبيت.

٩-٥-٣ قم بفكّ العنصر الدوّار

إنذار
تجنّب تلف الدَفّاعة أثناء الإزالة!
إذا كانت الدَفّاعة محكمة بشدة، فسخن أغطيتها بعناية إلى الداخل بصورة موحدة باتجاه المحور.

خطوات متطابقة لجميع أنواع المضخات

→ أزل براغي/صواميل القارنة من القارنة.
→ قم بفكّ مسامير (1) الخاصة بمبيت المحمل (2،33).
→ ارفع العنصر الدوّار.
→ أزل القارنة.
→ أزل مبيت المحمل من كل من طرف التحريك (2) وطرف اللا تحريك (33).
→ قم بفكّ كل من طرف التحريك وطرف اللا تحريك (3) باستخدام أداة سحب. **لا تحاول أبدًا إخراج المحمل من خلال سحب الحلقة المدرجة الخارجية بشدة!**
→ أزل الحلقة الداعمة (4) من طرف اللا تحريك الخاص بالعمود (24).
→ أزل قاذفات المياه (6) من جانبي العمود (24).

خطوات إضافية لإصدار جلبة حشو منع التسرب
→ قم بفكّ المسامير (40) لأغطية جلبة الحشو (37).
→ أزل غطاء جلبة الحشو (37) وجلبة الحشو (38) من العمود بالإضافة إلى حلقة التأمين (39).
→ قم بفكّ مسامير الجلبة (36) وأزلهما من كلا الجانبين.
→ استخرج بعناية الفلكة الحلقية (35) من الجلبة (34) باستخدام أداة مناسبة دون إتلافها.
→ أزل حلقات التآكل (25) من الدفاعة (21).
→ نظف العمود ليكون جاهزًا لإزالة الجلب.
→ لإزالة الجلب دون عناءٍ، ضع القليل من الكريم الناعم أو الشحم على العمود وحركها فوقه
→ **ضع علامة على موضع الدفاعة (21) على العمود (22) لتسهيل إعادة وضعها أثناء إعادة التركيب!**
→ أزل الدفاعة (21) بحرصٍ. **تجنب تلف مفتاح الدفاعة (14)!**

خطوات أخرى لإصدار مانع التسرب الميكانيكي المُرفق بأكمام
→ قم بفكّ المسامير (28) الخاصة بأغطية مانع التسرب الميكانيكي (7).
→ حرِّك غطاء مانع التسرب الميكانيكي (7) بعناية حتى ينزلق أعلى العمود (22).
→ لتسهيل الوضع أثناء إعادة التجميع، حدد موضع مانع التسرب الميكانيكي (9) على العمود (22).
→ اسحب مانع التسرب الميكانيكي (9) بحرصٍ أعلى العمود .
→ أزل طرق التثبيت (10).
→ قم بفكّ مسامير الجلبة (36) وأزلهما من كلا الجانبين.
→ استخرج بعناية الفلكة الحلقية (35) من الجلبة (34) باستخدام أداة مناسبة دون إتلافها.
→ أزل حلقات التآكل (25) من الدفاعة (21).
→ نظف العمود ليكون جاهزًا لإزالة الجلب.
→ لإزالة الجلب دون عناءٍ، ضع القليل من الكريم الناعم أو الشحم على العمود وحركها فوقه
→ **ضع علامة على موضع الدفاعة (21) على العمود (22) لتسهيل إعادة وضعها أثناء إعادة التركيب!**
→ أزل الدفاعة (21) بحرصٍ. **تجنب تلف مفتاح الدفاعة (14)!**

خطوات أخرى لإصدار مانع التسرب الميكانيكي دون الأكمام
→ قم بفكّ المسامير (28) الخاصة بأغطية مانع التسرب الميكانيكي (7).
→ حرِّك غطاء مانع التسرب الميكانيكي (7) بعناية حتى ينزلق أعلى العمود (22).
→ لتسهيل الوضع أثناء إعادة التجميع، حدد موضع مانع التسرب الميكانيكي (9) على العمود (22).
→ اسحب مانع التسرب الميكانيكي (9) بحرصٍ أعلى العمود .
→ أزل طرق التثبيت (10).
→ أزل حلقات التآكل (25) من الدفاعة (21).
→ **ضع علامة على موضع الدفاعة (21) على العمود (22) لتسهيل إعادة وضعها أثناء إعادة التركيب!**
→ أزل الدفاعة (21) بحرصٍ. **تجنب تلف مفتاح الدفاعة (14)!**

٦-٩ فحص المكونات الداخلية

١-٦-٩ فحص حلقات التآكل

افحص كلًا من حلقتي التآكل (25) للكشف عن التآكلات غير المتساوية.
→ قس تجويف حلقة مقاومة التآكل (25) عند مسافات فاصلة بالقرب من المحيط باستخدام ميكرومتر داخلي.
→ قِس قطر رأس الدفاعة عند مسافات فاصلة بالقرب من المحيط باستخدام ميكرومتر خارجي. تشير المقارنة بين كلا القياسين إلى مقدار الخلوص القطري بين حلقة مقاومة التآكل ورأس الدفاعة.

فيما يلي مؤشرات على ضرورة استبدال حلقة مقاومة التآكل واستعادة الخلوص الأصلي:
→ تبلغ نسبة الخلوص 150٪ أو أكثر من خلوص التصميم الأصلي
→ لا يمكن تجاهل المزيد من تراجع الأداء الهيدروليكي في فترة التشغيل التالية

إذا كان أحد المؤشرات صحيحًا، فاستبدل حلقات التآكل. يجب إعادة الخلوص بين رأس الدفاعة وحلقة مقاومة التآكل إلى قيمة التصميم الأصلية. ويجرى هذا عن طريق تثبيت حلقات مقاومة للتآكل ذات تجويف صغير، ومثقوب ليناسب قطر الدفاعة.

٢-٦-٩ فحص الأكمام

افحص الأكمام لمعرفة ما إذا كانت مُحززة أم بالية. وإذا كان هناك حزّ أو تآكل، فاستبدل الجزء.

٩-٦-٣ التحقق من الدفاعة

فحص الدفاعة
→ للكشف عن تلفٍ
→ للكشف عن التآكل/التأكسد النقري
→ للكشف عن التآكل التجويفي
→ للريش المنحنية أو المتصدعة
→ للكشف عن تآكل طرف الريشة الداخلي أو خارجي

إذا كان الضرر كبيرًا، يوصى باستبدال الدفاعة. قبل اتخاذ أي قرار بشأن أعمال الإصلاح، اطلب من Wilo المزيد من المعلومات.

افحص التآكل حول رأس الدفاعة كما هو موضح في فصل "فحص الحلقات المقاومة للتآكل".

٩-٦-٤ فحص العمود والمفاتيح

افحص العمود
→ للتأكد من صحة القياس
→ للكشف عن التلف والتآكل الميكانيكي

إذا لم يكن العمود صحيحًا في حدود 0.1 مم TIR (إجمالي القراءة المبينة)، فيوصى باستبداله أو إصلاحه. قبل اتخاذ أي قرار بشأن أعمال الإصلاح، اطلب من Wilo المزيد من المعلومات.

افحص مفاتيح العمود وممرات المفاتيح بحثًا عن التلف والتآكل. احرص على إزالة المفاتيح التالفة أو البالية واستبدالها.

٩-٦-٥ فحص المحامل

إن محامل الكرات المثبتة في سلسلة Atmos TERA-SCH مشحمة لمدى الحياة. فلا تتطلب أي صيانة. تحقق من أن المحمل يدور بحرية وسلاسة وتحقق من أن الحلقة الخارجية لا تسبب خدوشًا أو تغيرًا في اللون. إذا كان هناك أي شك فيما يتعلق بإمكانية صيانة المحمل، فيوصى بالاستبدال.

التوصيف	الحجم
SCH 150-230	ZZ C3 6306
SCH 150-555	ZZ C3 6312
SCH 200-320	ZZ C3 6308
SCH 200-500	ZZ C3 6312
SCH 250-360	ZZ C3 6308
SCH 250-380	ZZ C3 6312
SCH 250-470	ZZ C3 6312
SCH 300-430	ZZ C3 6312
SCH 350-500	ZZ C3 6312
SCH 400-580	ZZ C3 6316
SCH 400-490	ZZ C3 6313
SCH 400-550	ZZ C3 6313

الجدول *16:* محامل الكرة

٩-٦-٦ فحص مانع التسرب الميكانيكي

تأكد من عدم وجود أي خدوش أو تآكل غير طبيعي بالسطح المنزلق. تأكد من أن جلبة وصل عمود الإدارة مثبّتة جيدًا على العمود في مكانها الصحيح. تأكد من عدم وجود مواد تمنع عمل الرفاص.

٩-٧ التركيب

يجب إجراء التثبيت بناءً على الرسومات التفصيلية الواردة في فصل "التفكيك".
→ يجب تنظيف المكونات الفردية وفحصها للتحقق من عدم وجود تآكل قبل التركيب. يجب استبدال قطع الغيار الأصلية بالأجزاء التالفة أو المكسورة.
→ يجب تغطية نقاط الموقع بالجرافيت أو بمواد شبيهة به قبل التركيب.
→ افحص الفلكات الحلقية للتأكد من عدم وجود تآكل واستبدلها إذا اقتضى الأمر.
→ يجب استبدال الحشيات المسطحة باستمرار.

خطر

خطر حدوث إصابة قاتلة بسبب التيار الكهربائي!

قد يؤدي التصرف بطريقة غير صحيحة أثناء إجراء الأعمال الكهربائية إلى الوفاة بسبب التعرض للصدمات الكهربائية!

- يجب تنفيذ جميع الأعمال الكهربائية بواسطة كهربائي مؤهل.
- قبل كل عمل على الوحدة، ألغِ تنشيط مصدر الطاقة والحماية من التشغيل العرضي.
- يجب عدم إصلاح أي خلل بكبل توصيل المضخة إلا بواسطة كهربائي مؤهل لذلك.
- اتبع دليل التركيب والتشغيل لكلٍ من المضخة والمحرك وغيرها من الملحقات.
- أعد تثبيت أي أجهزة سلامة غير مثبتة، مثل أغطية صندوق المحطة الطرفية، بمجرد اكتمال العمل.

إنذار

تجنب ملامسة عناصر الحشو (الفلكات الحلقية) المصنوعة من مطاط EP لمواد التشحيم القائمة على الزيوت المعدنية.

إذ إن ملامسة مواد التشحيم القائمة على الزيوت المعدنية تؤدي إلى التورم أو التحلل. يجب تركيب الفلكة الحلقية باستخدام الماء أو الكحول فقط!

٩-٧-١ إعادة تجميع العنصر الدوار

إصدار جلبة حشو منع التسرب

→ ضع مفتاح الدفاعة (14) في مكانه على العمود (24).
→ حرك الدفاعة (21) بحيث تنزلق في موضعها على العمود (24)، وتُطابق الموضع المُحدد أثناء التفكيك.
→ ضع الحلقات المقاومة للتآكل (25) على الدفاعة (21).
→ حرك الجلبة (34) على جانبي الدفاعة أعلى العمود.
→ أدخل الفلكة الحلقية (35) بين العمود (22) والجلبة (34) وتأكد من أنها في موضعها الصحيح.
→ اربط صمولة الجلبة (36) لكن لا تُحكم ربطها الآن، اتركها مفكوكة.
→ حزّك حلقة التأمين (39).
→ ضع أغطية جلبة الحشو (6)؛ خلفها قاذفة المياه (37) على كلا الجانبين.
→ حرك الأغطية الداخلية للمحمل (5، 30) على جانبي العمود (24).
→ ضع حلقات الدعم (4).
→ ضع المحامل (3) على أطراف العمود باستخدام أداة تركيب مساعدة مناسبة.
→ اضغط على مبيتات المحمل (2، 33) الموجودة أعلى المحامل (3) باستخدام مطرقة.

إصدارات مانع التسرب الميكانيكي المزود بجلبات

→ ضع مفتاح الدفاعة (14) في مكانه على العمود (24).
→ حرك الدفاعة (21) بحيث تنزلق في موضعها على العمود (24)، وتُطابق الموضع المُحدد أثناء التفكيك.
→ ضع الحلقات المقاومة للتآكل (25) على الدفاعة (21).
→ حرك الجلبة (34) على جانبي الدفاعة أعلى العمود.
→ أدخل الفلكة الحلقية (35) بين العمود (22) والجلبة (34) وتأكد من أنها في موضعها الصحيح.
→ اربط صمولة الجلبة (36) لكن لا تُحكم ربطها الآن، اتركها مفكوكة.

إصدار مانع التسرب الميكانيكي غير المزودة بجلبات

→ ضع مفتاح الدفاعة (14) في مكانه على العمود (24).
→ حرك الدفاعة (21) بحيث تنزلق في موضعها على العمود (24)، وتُطابق الموضع المُحدد أثناء التفكيك.
→ ضع الحلقات المقاومة للتآكل (25) على الدفاعة (21).
→ لف صمولة الدفاعة (36) لكن لا تُحكم ربطها الآن، اتركها مفكوكة.

إعادة تجميع مانع التسرب الميكانيكي نفسه

تجب مراعاة إجراء عمليات التنظيف بعناية شديدة أثناء عملية التركيب. يجب تجنب حدوث تلف في أسطح مانع التسرب وحلقات التثبيت. **يُحظر تغطية الأسطح المنزلقة بمواد التشحيم إذ يتعيّن تجميعها جافه، ونظيفة وخالية من الغبار! يجب استبدال مسامير الدفع عند فك مانع التسرب!**

قد يتم تشحيم الفلكات الحلقية للحد من الاحتكاك أثناء تركيب مانع التسرب. يجب ألا تتلامس الفلكات الحلقية المصنوعة من مطاط البروبيلين الإيثيلي مع الزيت أو الشحوم. وفي هذه الحالة، يوصى بالتشحيم باستخدام الجلسرين أو المياه.

1	جسم المضخة	2	المقعد الثابت
3	المقعد الثابت	4	لوحة منع التسرب
5	فلكة حلقية	6	العمود
X	مانع التسرب الميكانيكي	1.6	طوق تثبيت
		1.7	برغي تثبيت طوق التثبيت

→ ضع حلقة ضبط مانع التسرب الميكانيكي في موضعها المُحدد مسبقًا.
→ ضع برغي الإمساك (13) في موضعه على حلقة الضبط، لكن لا تُحكم ربطه الآن، اتركه مفكوكًا.
→ عند الضغط على المقاعد الثابتة، تأكد من توزيع الضغط بصورة منتظمة. استخدم الكثير من المياه أو الكحول بمقدار يُعادل مقدار الشحم. وإذا لزم الأمر، فاستخدم جلبة تثبيت.
→ تأكد من تثبيت حلقة مانع التسرب الثابتة بزوايا قائمة.

بالنسبة للأجزاء المتبقية، اتبع الإجراء نفسه وفقًا لمضخة إصدار حشوات منع التسرب:
→ ضع أغطية مانع التسرب الميكانيكي (7)؛ وتليها قاذفة المياه (6) على كلا الجانبين.
→ حرك الأغطية الداخلية للمحمل (5، 30) على جانبي العمود (24).
→ ضع حلقات الدعم (4).
→ ضع المحامل (3) على أطراف العمود باستخدام أداة تركيب مساعدة مناسبة.
→ اضغط على مبيتات المحمل (2، 33) الموجودة أعلى المحامل (3) باستخدام مطرقة.

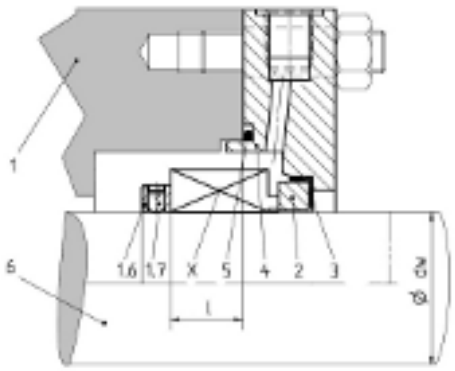


Fig. 28: موقع مانع التسرب الميكانيكي داخل العمود

المضخة	مانع تسرب ميكانيكي دون جلبة			مانع تسرب ميكانيكي مزود بجلبة		
	قطر مانع التسرب (Ø dw) [ملم]	المسافة داخل العمود (L) [ملم]		قطر مانع التسرب (Ø dw) [ملم]	المسافة داخل العمود (L) [ملم]	
		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

الجدول *17:* جدول ضبط مانع التسرب الميكانيكي

٩-٧-٢ إعادة تجميع المضخة

تأكد من أن المبيت نظيف، وجاف وخالٍ من المواد الغريبة. نظّف حلقة مقاومة التآكل الخاصة بالمبيت جيدًا وتأكد من عدم وجود أي نتوءات بها.

إنذار
غيّر الحشية في كل مرة عند فتح المضخة!

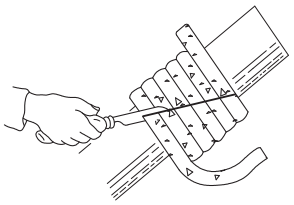


Fig. 29: مثال على القطع المائل

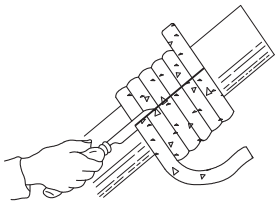


Fig. 30: مثال على القطع المستقيم

إصدار جلبة حشو منع التسرب

- جهز حشية جديدة مصنوعة من ورق التوصيل الأسود بسمك 0.25 مم أو من مادة حشية مماثلة.
- ارفع مجموعة الرأس الدوار وضعها على مبيت المضخة السفلي (22).
- ضع الحشية الجديدة على الشفة المنفصلة الخاصة بمبيت النصف السفلي.
- تأكد من تثبيت دسار حلقة مقاومة التآكل (27) المزود بحلقة مقاومة التآكل (25) بصورة صحيحة في موقعه الخاص.
- اربط الأغطية الطرفية للمحمل (5,30) بمبيتات المحمل (2,33) ومن ثمَّ اربط مبيت المحمل في المبيت السفلي (22).
- اسحب قاذف المياه (6)، وغطاء منع التسرب (37)، وحلقة التأمين (39) باتجاه المحامل (3) على كلا الجانبين.
- تحقق وتأكد من الموضع المناسب للدَقّاعة. إذا كان الضبط مطلوبًا، فأجر ذلك من خلال فك/إحكام ربط صواميل الجلبة (36) على جانبي الدَقّاعة.
- ضع جميع مسامير الشفة المنفصلة (15) في مواضعها الخاصة
- ضع النصف العلوي من المبيت (20).
- ركب الدسارات (23) الخاصة بالمبيت.
- أدخِل المسامير (1) لمبيت المحمل في أماكنها المُخصصة.
- اربط المسامير باستخدام قضيب الليّ بالتسلسل الصحيح. بالنسبة لعزم إحكام الربط، انظر فصل "عزم إحكام ربط البراغي".
- تحقق من المكان المناسب لحلقة مقاومة التآكل (25).
- عليك بحشو العدد المطلوب من حلقات حشو منع التسرب في صندوق الحشو. لإجراء القطع الصحيح لحلقات الحشو، راجع الأشكال المرفقة.
- اضغط على حلقة التأمين (39) وقم بحشوها في حلقات جلبة حشو منع التسرب المتبقية.
- ضع غطاء الحشوات (37) في مكانه واربط المسامير (40) بيديك بإحكام. تحقق من الدوران الحر للعمود.

المضخة	حجم حشوات منع التسرب [mm^2]	عدد حلقات الحشو	المضخة	حجم حشوات منع التسرب [mm]	عدد حلقات الحشو
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			

الجدول *18:* جدول بيانات حشوات منع التسرب

إصدارات مانع التسرب الميكانيكي

- جهز حشية جديدة مصنوعة من ورق التوصيل الأسود بسمك 0.25 مم أو من مادة حشية مماثلة.
- ارفع مجموعة الرأس الدوار وضعها على مبيت المضخة السفلي (22).
- ضع الحشية الجديدة على الشفة المنفصلة الخاصة بمبيت النصف السفلي.
- تأكد من تثبيت دسار حلقة مقاومة التآكل (27) المزود بحلقة مقاومة التآكل (25) بصورة صحيحة في موقعه الخاص.
- اربط الأغطية الطرفية للمحمل (5,30) بمبيتات المحمل (2,33) ومن ثمَّ اربط مبيت المحمل في المبيت السفلي (22).
- اسحب قاذف المياه (6)، وغطاء منع التسرب (37)، وحلقة التأمين (39) باتجاه المحامل (3) على كلا الجانبين.
- تحقق وتأكد من الموضع المناسب للدَقّاعة. إذا كان الضبط مطلوبًا، فأجر ذلك من خلال فك/إحكام ربط صواميل الجلبة (36) على جانبي الدَقّاعة.
- ضع جميع مسامير الشفة المنفصلة (15) في مواضعها الخاصة
- ضع النصف العلوي من المبيت (20).
- ركب الدسارات (23) الخاصة بالمبيت.
- أدخِل المسامير (1) لمبيت المحمل في أماكنها المُخصصة.
- اربط المسامير(15) (1) باستخدام قضيب الليّ بالتسلسل الصحيح. بالنسبة لعزم إحكام الربط، انظر فصل "عزم إحكام ربط البراغي".
- حرك أغطية مانع التسرب الميكانيكي (7) إلى أماكنها المخصصة واربط المسامير الخاصة بها (28).
- تحقق من المكان المناسب لحلقة مقاومة التآكل (25).
- أدخل خراطيم المياه (19) إلى أغطية مانع التسرب الميكانيكي (7).

إنذار
أثناء تجميع مكونات الإستانلس ستيل، ضع معجون ثاني كبريتيد الموليبدينوم لمنع القطع/التلف. سيسهل عليك ذلك إزالتها بسهولة في المستقبل.

٩-٧-٣ عزم إحكام ربط البراغي

فئة الممتلكات	العزم	قطر اسمي – سن خشنة											
		M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
8.8	نيوتن متر	9.2	22	44	76	122	190	300	350	500	600	1450	1970	2530
	قدم - رطل.	6.8	16.2	32.5	56	90	140	221	258	369	443	1069	1452	1865

الجدول *19:* عزم إحكام الربط – البرغي غير المُعالج (أسود اللون)؛ معامل الاحتكاك 0.14

١٠ الاختلالات، أسبابها وكيفة التغلب عليها

خطر
خطر الوفاة نتيجة الصعق الكهربائي!
قد يؤدي التصرف بطريقة غير صحيحة أثناء إجراء الأعمال الكهربائية إلى الوفاة بسبب التعرض للصدمات الكهربائية! يجب أن يتولّى كهربائي مؤهَّل تنفيذ جميع الأعمال الكهربائية وفقًا للوائح المعمول بها محليًا.

تحذير
لا يُسمح لأي شخص بالتواجد داخل منطقة عمل المضخة!
قد يعاني الأشخاص من إصابات (خطيرة) أثناء تشغيل المضخة! ولذلك لا يسمح بوجود أشخاص داخل منطقة العمل. إذا لزم دخول أشخاص إلى منطقة عمل المضخة، فيجب إيقاف تشغيلها وتأمين عدم تشغيلها من جديد دون تصريح.

تحذير
الحواف الحادة الموجودة بالدَقّاعة!
يُمكن أن تتكون الحواف الحادة على الدَقّاعة. فهناك خطر من حدوث جروح بالأطراف! يجب ارتداء القفازات الواقية للحماية من حدوث جروح.

خطوات إضافية لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها

إذا لم تنجح النقاط المدرجة هنا في إصلاح العطل، فاتصل بخدمة العملاء. يمكن لخدمة العملاء المساعدة بالطرق التالية:
→ توفير دعم فني هاتفيًا أو كتابيًا.
→ توفير الدعم في الموقع.
→ إجراء الفحص والإصلاح في المصنع.

قد تتكبد التكاليف عند طلب المساعدة من خدمة العملاء! للحصول على مزيد من المعلومات، يرجى الاتصال بخدمة العملاء.

١٠-١ الخلل

أنواع الخطأ المحتملة

نوع الخطأ	الوصف
1	انخفاض الدفق جدًا
2	هناك حمل زائد على المحرك
3	الضغط النهائي للمضخة مرتفع جدًا
4	درجة حرارة المحمل عالية للغاية
5	تسرب مبيت المضخة
6	تسرّب في جوان العمود

نوع الخطأ	الوصف
7	لا تعمل المضخة بسهولة وتصدر صوتًا عاليًا
8	درجة حرارة المضخة عالية للغاية

الجدول *20:* أنواع الخطأ

١٠-٢ الأسباب والحلول

نوع الخطأ: 1	2	3	4	5	6	7	8	السبب	كيفية التغلب على الخلل
X								ضغط عكسي للمضخة مرتفع جدًا	– افحص النظام للتحقق من عدم وجود أي ملوثات – قم بإعادة ضبط نقطة الاستعمال
X						X	X	المضخة و/أو الأنابيب ليست ممتلئة بالكامل	– تهوية المضخة وملء خط الشفط
X						X	X	ضغط الدخل منخفض جدًا أو ضغط السحب السالب عالٍ جدًا	– تصحيح مستوى السائل – تقليل المقاومات في خط الشفط – تنظيف المرشح – خفض ضغط السحب السالب بتركيب المضخة على مستوى منخفض
X	X				X			فتحة سدادة منع التسريب كبيرة نتيجة التآكل	استبدال حلقة مقاومة التآكل البالية
X								اتجاه الدوران خطأ	– تغيير أطوار توصيل المحرك
X								المضخة تشفط هواء أو حدث تسرّب بخط الشفط	– استبدال الجوان – فحص خط الشفط
X								خط الإمداد أو الدفاعة مسدود	– إزالة العوائق
X	X							المضخة مسدودة بأجزاء مفكوكة أو منحشرة	– تنظيف المضخة
X								وجود نسمات هواء في الأنابيب	– تغيير تخطيط الأنابيب أو تركيب صمام تهوية
X								السرعة منخفضة جدًا – مع تشغيل محول التردد – دون تشغيل محول التردد	– زيادة التردد في النطاق المسموح به – التحقق من الجهد الكهربائي
X	X							يعمل المحرك في طورين	– التحقق من الأطوار والمصاهير
	X					X		ضغط عكسي للمضخة منخفض جدًا	– إعادة ضبط نقطة الاستعمال أو ضبط الدفاعة
	X							لزوجة السائل أو كثافته أعلى من قيمة التصميم	– فحص أبعاد المضخة (يُرجى استشارة الشركة المصنعة)
	X		X		X	X	X	المضخة تهتز	تصحيح تركيب المضخة
	X	X						السرعة عالية جدًا	خفض السرعة
			X		X	X		سوء محاذاة وحدة المضخة	– تصحيح المحاذاة

نوع الخطأ:									كيفية التغلب على الخلل	السبب
1	2	3	4	5	6	7	8			
			X						– تنظيف فجوات التصريف في الدفاعة – فحص حالة حلقة مقاومة التآكل	قوة الدفع عالية جدًا
			X						فحص المحمل واستبداله	تشحيم المحمل غير كافٍ
			X						– تصحيح مسافة القارنة	لم يتم الحفاظ على مسافة القارنة
			X			X	X		– الحفاظ على الحد الأدنى للدفق الموصى به	– مستوى الدفق منخفض جدًا
				X					– التحقق من عزم بدء الدوران – استبدال الحشية	– براغي المبيت غير مربوطة بصورةٍ صحيحة أو الحشية معيبة
					X				– استبدل مانع التسرب الميكانيكي	وجود تسرب في مانع التسرب الميكانيكي
					X				– استبدال جلبة العمود	جلبة العمود (إن وُجدت) بالية
					X	X			– إعادة ضبط توازن الدفاعة	اختلال توازن الدَفّاعة
						X			– استبدال المحمل	تلف المحمل
						X			– تنظيف المضخة	المواد الغريبة في المضخة
							X		– افتح صمام الإيقاف في أنبوب الضغط	تضخ المضخة ناحية صمام الإيقاف المغلق

الجدول *21:* أسباب الخطأ وحلوله

11 قطع الغيار

يمكن طلب قطع الغيار عبر متخصص محلي و/أو عبر خدمة عملاء Wilo. قائمة قطع الغيار الأصلية: يرجى الرجوع إلى وثائق قطع غيار Wilo والمعلومات التالية الموجودة في دليل التركيب والتشغيل.

تنبيه

خطر حدوث أضرار بالممتلكات!

لا يمكن ضمان الأداء السليم للمضخة إلا من خلال استخدام قطع الغيار الأصلية.
لا تستخدم سوى قطع الغيار الأصلية من Wilo فقط!
المعلومات التي يجب تقديمها عند طلب قطع الغيار: أرقام قطع الغيار، أسماء/أوصاف قطع الغيار، جميع البيانات من لوحة تصنيف المضخة.

قطع الغيار الموصى بها

في حالة التشغيل القياسي، نوصي بقائمة قطع الغيار التالية فيما يتعلق بفترة العمل.

للتشغيل الطبيعي لمدة عامين:
مانع التسرب الميكانيكي أو الحشوة، ومحامل الكرة والحشية المختلفة اللازمة لفك المضخة.

للتشغيل الطبيعي لمدة ثلاثة أعوام:
مانع التسرب الميكانيكي أو الحشوة، ومحامل الكرة والحشية المختلفة اللازمة لفك المضخة وحلقات مقاومة التآكل والصواميل الخاصة بها. قم بوضع لوحة جلبة الحشوة للمضخات المزودة بجلبة الحشوة لمنع التسرب.

للتشغيل الطبيعي لمدة خمسة أعوام:
استخدم نفس القطع المستخدمة في الأعوام الثلاثة وأضف إليها العمود والدفّاعة.

تُعد صيانة المضخات المنفصلة أسهل من أنواع المضخات الأخرى. لتسهيل التشغيل، نوصي، بشدة، بشراء مجموعة من القطع مع المضخة لتقليل وقت إيقاف التشغيل.

يوصى، بشدة، بشراء قطع الغيار الأصلية من Wilo. لتجنب أي خطأ، ندعوك إلى تقديم طلب لأي قطع غيار والمعلومات المذكورة على لوحة بيانات المضخة و/أو المحرك.

قطع الغيار المُوصى بها (إصدار حشوات منع التسرب)			
الرقم	الوصف	الكمية	موصى به
1	مسامير لمبيت المحمل	8	
2	مبيت المحمل (طرف التحريك)	1	
3	المَحمل	2	•
4	حلقة الدعم	1	
5	الغطاء الطرفي للمحمل (طرف التحريك)	1	
6	قاذف مياه	1	
11	سدادة سداسية	–	
12	مسامير لواقي مبيت السدادة	4	•
13	واقي مبيت السدادة	4	•
14	مفتاح الدَّقّاعة	1	
15	مسامير الشفة المنفصلة	–	
16	مسامير رفع	2	•
17	محبس الهواء	1	•
18	براغي رفع لفتح المبيت العلوي	2	
19	خرطوم مياه	2	•
20	مبيت المضخة العلوي	1	
21	الدقّاعة	1	
22	مبيت المضخة السفلي	1	
23	دسار للمواقع	–	
24	العمود	1	
25	حلقة مقاومة التآكل	2	•
27	دسار لحلقة مقاومة التآكل	2	•
29	مسامير غطاء المحمل	8	
30	الغطاء الطرفي للمحمل (طرف اللا تحريك)	1	
31	حلقة زنق	1	•
32	صامولة القفل	1	•
33	مبيت المحمل (طرف اللا تحريك)	1	
34	جلبة	2	
35	فلكة حلقية للجلبة	2	
36	صامولة الجلبة	4	
37	غطاء جلبة الحشو	2	
38	جلبة الحشوة	مجموعة	•
39	حلقة التأمين	2	
40	مسمار جلبة الحشوة	2	
	مفتاح القارنة	1	
	واقي القارنة	مجموعة	•
	ورقة الحشية	1	•

الجدول *22:* قطع الغيار المُوصى بها (إصدار حشوات منع التسرب)

قطع الغيار الموصى بها *(إصدار مانع التسرب الميكانيكي)*

قطع الغيار الموصى بها (إصدار مانع التسرب الميكانيكي)			
الرقم	الوصف	الكمية	موصى به
1	مسامير لمبيت المحمل	8	
2	مبيت المحمل (طرف التحريك)	1	

قطع الغيار الموصى بها (إصدار مانع التسرب الميكانيكي)			
3	المَحمل	2	•
4	حلقة الدعم	1	
5	الغطاء الطرفي للمحمل (طرف التحريك)	1	
6	قاذف مياه	1	
7	غطاء مانع التسرب الميكانيكي	2	•
8	فلكة حلقية	2	•
9	مانع التسرب الميكانيكي	2	•
10	طوق تثبيت	2	•
11	سدادة سداسية	–	
12	مسامير لواقي مبيت السدادة	4	•
13	واقي مبيت السدادة	4	•
14	مفتاح الدَّفّاعة	1	
15	مسامير الشفة المنفصلة	–	
16	مسامير رفع	2	•
17	محبس الهواء	1	•
18	براغي رفع لفتح المبيت العلوي	2	
19	خرطوم مياه	2	•
20	مبيت المضخة العلوي	1	
21	الدفّاعة	1	
22	مبيت المضخة السفلي	1	
23	دسار للمواقع	–	
24	العمود	1	
25	حلقة مقاومة التآكل	2	•
*26	صامولة الدَفّاعة	2	
27	دسار لحلقة مقاومة التآكل	2	•
28	مسامير غطاء مانع التسرب الميكانيكي	2	
29	مسامير غطاء المحمل	8	
30	الغطاء الطرفي للمحمل (طرف اللا تحريك)	1	
31	حلقة زنق	1	•
32	صامولة القفل	1	•
33	مبيت المحمل (طرف اللا تحريك)	1	
**34	جلبة	2	
**35	فلكة حلقية للجلبة	2	
**36	صامولة الجلبة	4	
	مفتاح القارنة	1	
	واقي القارنة	مجموعة	•
	ورقة الحشية	1	•

*إصدار منفرد لمانع التسرب الميكانيكي دون جلبة; ** إصدار منفرد لمانع التسرب الميكانيكي بوجود جلبة

الجدول *23:* قطع الغيار الموصى بها (إصدار مانع التسرب الميكانيكي)

١٢ التخلص من المنتج

١-١٢ الزيوت ومواد التشحيم

يجب تجميع سائل التشغيل في الخزانات المناسبة والتخلص منها وفقًا للإرشادات المعمول بها محليًا (على سبيل المثال توجيه EC/2008/98).

٢-١٢ خليط ماء وجليكول

يتوافق سائل التشغيل مع المخاطر المتعلقة بالمياه فئة 1 الخاصة بالتنظيم الإداري الألماني للمواد الخطرة على المياه (VwVwS). عند التخلص منها، يجب مراعاة

الإرشادات المعمول بها محليًا (على سبيل المثال DIN 52900 في بروبانديول وبروبيلين الجليكول).

١٢-٣ الملابس الواقية

يجب التخلص من الملابس الواقية المستخدمة وفقًا للإرشادات المعمول بها محليًا (على سبيل المثال التوجيه EC/2008/98).

١٢-٤ معلومات حول تجميع المنتجات الكهربائية والإلكترونية المستخدمة

التخلص من المنتج على نحو صحيح وإعادة تدويره على نحو ملائم يمنع تلوث البيئة والأخطار التي قد تضر بسلامتك الشخصية.

إنذار

يحظر التخلص من المنتج بإلقائه في النفايات المنزلية!

يعني هذا الرمز ألا تتخلص من المنتجات الكهربائية والإلكترونية في النفايات المنزلية. يوجد هذا الرمز على المنتج، أو العبوة أو الوثائق المرفقة معه.

لضمان التعامل مع المنتجات المستخدمة وإعادة تدويرها والتخلص منها بشكل صحيح، يُرجى ملاحظة النقاط التالية:

→ لا تقم بتسليم هذه المنتجات إلا في نقاط التجميع المحددة والمعتمدة فقط.

→ التزم باللوائح السارية محليًا!

الرجاء استشارة البلدية المحلية في منطقتك، أو أقرب موقع للتخلص من النفايات، أو التاجر الذي اشتريت منه المنتج للحصول على معلومات حول التخلص من المنتج على نحو صحيح. يُرجى زيارة www.wilo-recycling.com للحصول على مزيد من المعلومات حول إعادة التدوير.

عرضة للتغيير دون إخطار مسبق!

١٣ الملحق

١-١٣ أمثلة حول تخطيطات التركيب النموذجية

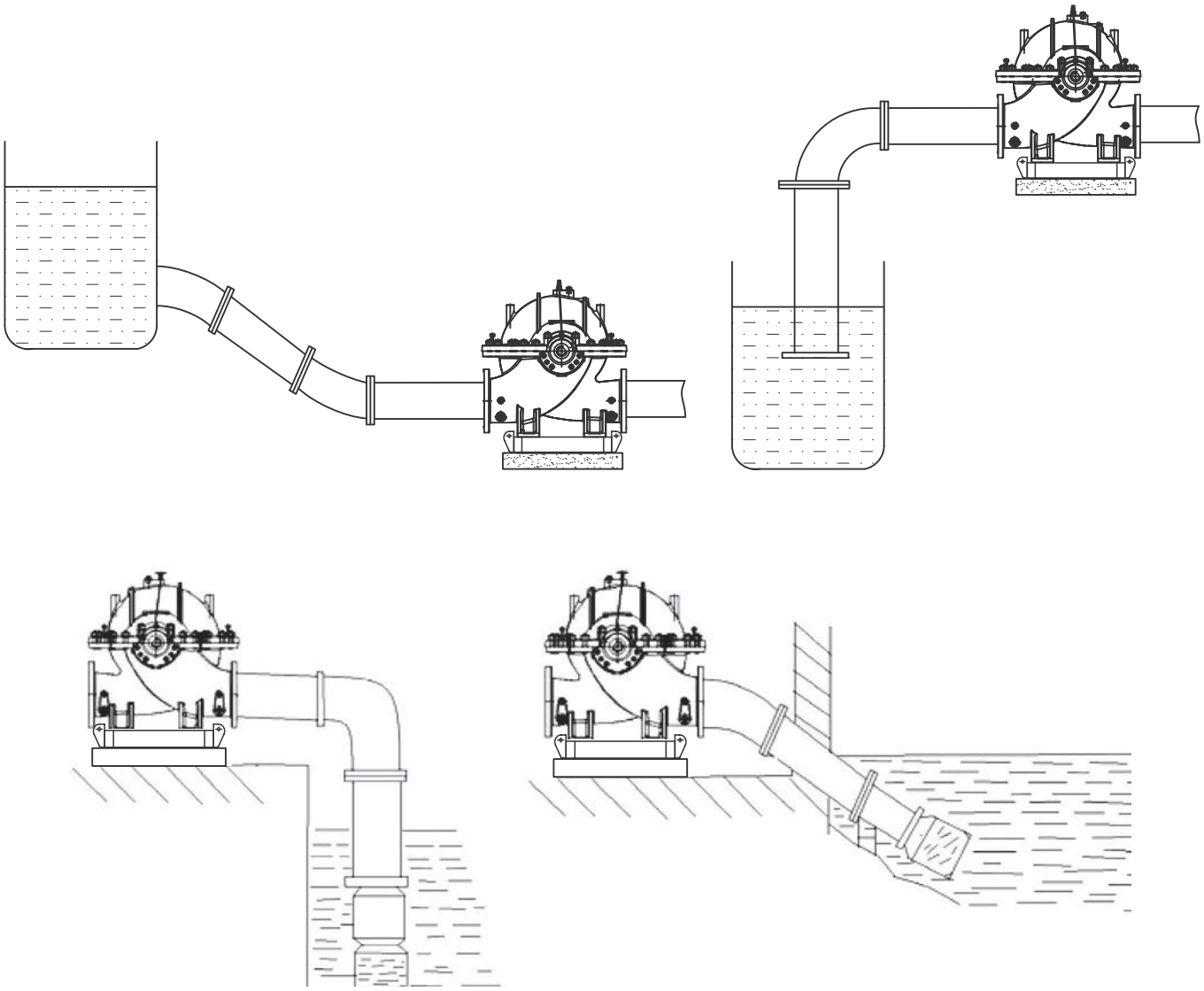


Fig. 31:

٢-١٣ أمثلة حول شبكة الأنابيب المناسبة وغير المناسبة

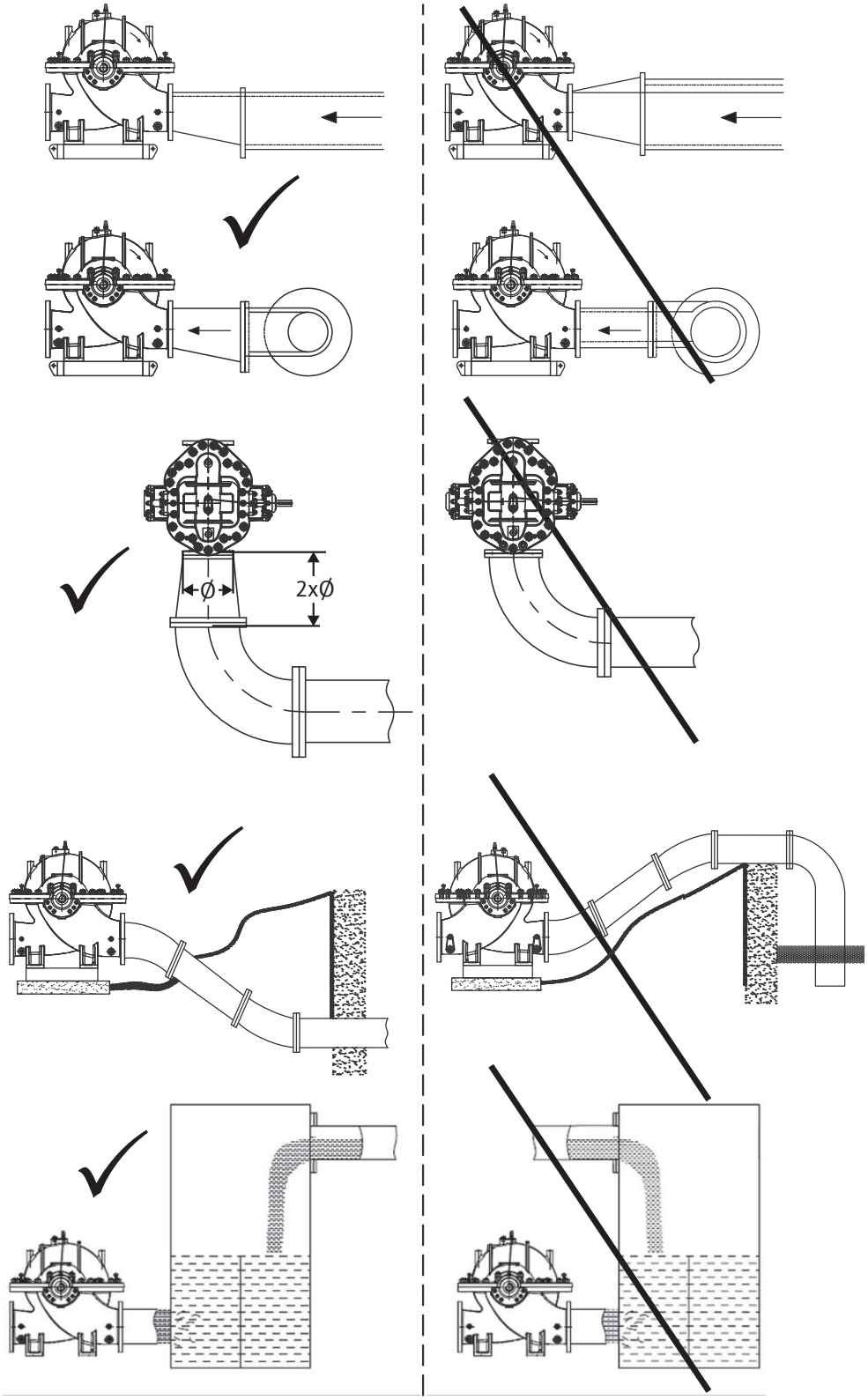


Fig. 32:

wilo

Local contact at
www.wilo.com/contact

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

Pioneering for You