



EO[®] Ermeto Original
EO2-FORM - PRO

*Forming WorkCenter for EO2-FORM
high pressure tube connections*

Operating manual

Betriebsanleitung



Operating manual 1 - 56



Betriebsanleitung 57 - 110



Forming WorkCenter EO2 – FORM - PRO

1	General safety instructions	6
1.1	Explanation of the used safety symbols	6
1.2	Dangers and their prevention	6
1.3	Necessary qualifications	7
1.4	Intended use	8
1.4.1	Approved use	8
1.4.2	Tools	9
1.4.3	Improper use	9
1.4.4	Limits of operation	10
1.4.5	Personal safety protection	11
1.4.6	Working positions	11
1.5	Structural changes at the machine	12
1.6	Safety stipulations during the lifetime phases of the machine	12
1.6.1	Transport, setting up and installation	12
1.6.2	Normal operation	13
1.6.3	Maintenance, repair and trouble shooting	14
1.6.4	Work on electrical equipment	16
1.6.5	Work on hydraulically equipment	17
1.6.6	Hazard due from residual energy	17
1.6.7	Disposal, dismantling	18
1.7	Emission	19
1.7.1	Noise	19
1.7.2	Vibrations	19
1.7.3	Electromagnetic compatibility	19
1.8	Safety devices	20



2	Description of machine	21
2.1	Description of the control elements.....	21
2.2	Technical data	23
EC – Declaration of conformity		24
3	Transport, Setting up and Installation.....	25
3.1	Packing	25
3.2	Transport of the machine.....	25
3.3	Setting up.....	27
3.4	Electrical installation.....	27
3.5	Checks before start up the machine	28
3.6	Checks after the first start	29
4	The EO2–FORM Connection.....	30
4.1	Introduction	30
4.2	EO2-Form Features	30
4.3	The EO2-FORM connection:	32
4.4	Safety notes to the EO2-Form assembly	33
4.4.1	EO Tube Fittings are Safe High-Pressure Connections.....	33
4.4.2	General Safety notes	33
4.4.3	Safety Instructions for Assembly.....	35
4.5	EO2 FORM assembly instructions	36
4.5.1	General	36
4.5.2	Material Combinations, Tube Preparation	37
4.5.3	Tube preparation chart – series L.....	38
4.5.4	Tube preparation chart – series S.....	39
4.5.5	Tube forming with EO2-FORM F3	40
4.5.6	Assembly check, Installation.....	42

4.6	Tool indication	43
4.7	Possible faults and their removal	44
5	Maintenance	47
5.1	Spare part service	47
5.2	Regular maintenance of your machine	48
5.3	Maintenance of hydraulic plants	50
5.3.1	Check the hydraulic fluid level	50
5.3.2	Hydraulic oil change.....	51
5.3.3	Change of the reflux filter.....	52
5.3.4	Check and change of the high pressure filter	52
5.3.5	Change of the hydraulic hoses	53
5.3.6	Hydraulic oil.....	53
5.4	Maintenance- and Service plan	54
5.4.1	Service plan	55
5.5	Appendix	56
5.5.1	Hydraulic circuit diagram / Hydraulikschaltplan	110
5.5.2	Electric circuit diagram / Elektroschaltplan	111

Important remarks concerning the operating of the machine

The most important preconditions to avoid injury to persons, and damage to materials, when working with the machine is the strict observance of the requisite safety rules and other statutory requirements for the operating of the machine.

The essential information which is required for safe operating of the machine is contained in this operating manual.

This operating manual in particular the safety instructions must be observed by all persons who work in any way with parts of the system, or with the complete system.

Additionally, the rules and regulations which apply at the operating location must be observed.

1 General safety instructions

1.1 Explanation of the used safety symbols

In this manual are used symbols for the emphasis of particularly important sections. All sections, which are countersigns with a symbol must be considered particularly.



NOTE!

This symbol is used to draw attention to sections containing particularly important information concerning processes, methods and the use of facilities, etc.



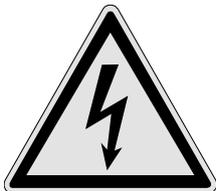
DANGER!

This symbol is used wherever insufficient care can result in danger to life and limb.



WARNING!

This symbol is used wherever any deviation from the described procedure, or incompetently completed work, can result in damage to the machine.



DANGER OF DEATH!

This symbol is used to emphasize sections in which persons are warned of electrical voltage and the associated dangers.

1.2 Dangers and their prevention

The combined action of the machine, controls, tools and protective equipment as well as the behaviour of the operator according to the safety rules are indispensable for safe working at the machine.

The majority of accidents in conjunction with machines are injuries caused by closing tools. Most of these injuries are injuries of fingers and hands. The risk of being injured not only exists for the operator himself, but especially for other persons.

1.3 Necessary qualifications

The machine was designed and built on the basis of a risk analysis and under consideration of all relevant harmonised standards as well as further national standards and technical specifications. The machine thus conforms to the current level of technology and guarantees the highest possible degree of safety.

This level of safety can only be achieved in practice if all necessary measures are observed in dealing with the machine. It is therefore part of the duty of care of the machine's operator to plan these measures and check that they are executed correctly.

In particular the operator must ensure that

- the machine is used only as prescribed
- the machine is operated only in a fault-free, operational condition and in particular the safety devices are regularly checked to ensure that they function as stipulated
- the operating manual is always legible and is available in full at the machine's location
- all safety instructions and warnings on the machine are visible and legible and are not removed.

The machine may only be operated by persons who have been specially trained, briefed and authorised. These persons must be familiar with the operating manual and act in accordance with it. The respective areas of authority of the operating personnel must be clearly defined.

Trainee operating personnel may at first only work on the machine under the supervision of an experienced person. Successful completion of the induction period should be confirmed in writing.

All control and safety devices must be operated only by persons who have been suitably instructed.

1.4 Intended use

With the intended purpose we wish to define the approved use of the machine to distinguish it from improper use. Please adhere exactly to the approved use in order to prevent accidents.

1.4.1 Approved use

The machine is an axially working deforming machine and serves excluding the preparation of tube ends for the EO2 - screw connections according to DIN EN 8434-1.

All indicated performance data, as well as the other technical specifications of the machine must be kept without exception. Another or beyond going use is not considered than intended purpose. The manufacturer is not responsible for damages which are happened by inadequate operating



NOTE!

The intended purpose also includes the observance of all notes and requisite safety regulations from the manual and the observance of the inspection and maintenance work.

The operator of the machine must ensure that the machine and all its parts only used in keeping with their intended purpose, and that the machine is only operated in a faultless functional condition.

The user of the machine is under obligation to immediately switch off the machine in the event of any safety relevant changes to the machine or its operating behaviour, and to immediately notify the operator of such disruptions.



DANGER!

Persons can be injured, and the machine can be damaged, if care in the operating of the machine is insufficient or if the machine is not used in conformity with its intended purpose.

1.4.2 Tools

Only such tools are permitted, that have been made to our specifications especially concerning

- construction material
- heat treatment
- geometry

The tools are to be installed with the enclosed handling devices surely in the machine, so that fall out of tools is impossible.

1.4.3 Improper use

The following types of improper use are known to us:

- **Misuse** – Use the machine contrary to the approved use, especially concerning:
 - use
- **Exceeding limits of operation** – Use outside the limits of operation as detail in chapter 1.4.4
- **Failure to follow the operating instructions** – Use contrary to the stipulation in the operating instructions concerning:
 - safety
 - installation
 - operating
 - maintenance
- **Faults – Use with obvious faults, especially on**
 - machine
 - tool
 - controls
 - electrical and hydraulically supply

1.4.4 Limits of operation

The following obligatory limits of operation apply for the machine and consist of three parts.

- **General** limits of operation which apply for all machines
 - environmental conditions

- **Type-specific** limits of operation which only apply for your type
 - mechanical energy supply
 - nominal size

- **Customer-specific** limits of operation which only apply for your particular use
 - electrical supply

Environmental conditions

- working temperature +10... +50 ° C
- storage temperature - 10... +70 ° C
- relative humidity max. 90%, non-condensing

Mechanical energy supply (operating instructions / technical data)

- pressure

Nominal size of rivet (operating instructions / technical data)

- tubing dimensions

Electrical energy supply (operating instructions / technical data)

- nominal voltage
- nominal current per phase
- frequency

1.4.5 Personal safety protection

All users are obliged to wear at least the following personal safety protection while working with the machine

- closely fitting work clothing
- safety shoes

During maintenance work on electrical equipment we also stipulate non-conductive shoes.



WARNING!

Risk of eye injury or electrical shock. Always wear the prescribed personal safety protection.

1.4.6 Working positions

While **operating**, the working position of the operator is located directly in front of the machine. The control is arranged in such a way that it can serve from operators location. The foot panel to start the process must be positioned outside the danger zone of the machine.

No special working positions are recommended for **installation** and **maintenance**.

1.5 Structural changes at the machine

Arbitrary structural changes at the machine without permission of the manufacturer are forbidden.

All planned changes must be authorised in writing by the manufacturer.

Use only original replacement parts / original wearing parts / original accessories. These parts are specially designed for the machine. With bought-in parts there is no guarantee that they have been designed and built to comply with the stress and safety requirements of the machine.

Parts and special fittings which were not supplied by us are also not approved by us for use in/on the machine.

1.6 Safety stipulations during the lifetime phases of the machine

1.6.1 Transport, setting up and installation

The machine may be transported and installed only by authorized and trained personnel, which can know the manual and work afterwards!

For the transport and installation work the following points are to be considered:

- Check on receipt whether you have received the machine complete and undamaged. Inform the manufacturer immediately if you have any complains. Never start the machine before all defects have been rectified.
- Lift the machine only at the lifting points provided. Use only lifting gear in good condition with sufficient lifting capacity for this purpose. Observe the weight details
- Check the electrical and hydraulically devices for damage before you switch on the machine.
- Switch the machine current and pressure-free, before you shut-down and dismantle it.

1.6.2 Normal operation

The machine may only be operated by authorized and trained personnel, which can know the manual and work afterwards!

Before starting familiarise yourself sufficiently with

- the machine's operating and control elements
- the equipment of the machine
- the function of the machine
- the safety devices of the machine
- the immediate environment of the machine

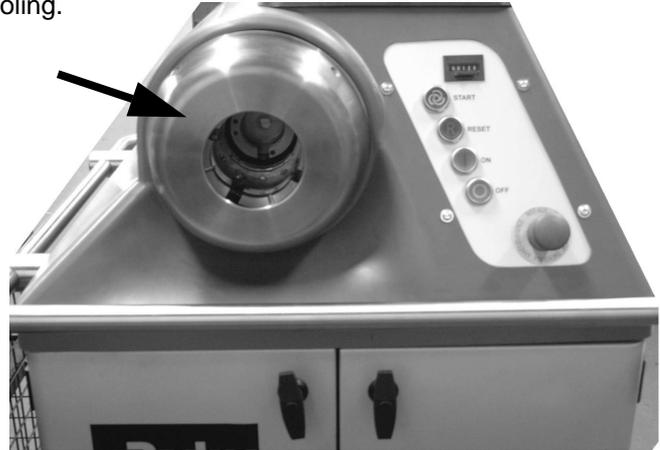
Before each starting the following activities are to be performed:

- Check to make sure that all safety devices are fitted and functioning
- Check the machine for visible damage; any defects found must be corrected immediately or reported to the supervisor - the machine may only be operated if it is free of faults
- Make sure that only authorised persons remain within the operating area of the machine and that no other persons are endangered when the machine is started up
- All objects and other materials which are not required for operation of the machine must be removed from the machine's operating area

During the operation the following points are to be considered:

- During the operation of the machine no safety devices may be removed or set out of function.
- The operation mode of the machine may be changed only by authorized persons and in agreement with the intended use
- During operation the machine may be served only by a person. If aids are necessary with large work pieces, you must hold both hands outside of the danger area of the work piece.

- Only use genuine EO2-Form tooling provided by Parker.
- Do not operate the machine without tooling.



- After switching off the machine the operating personnel must wait until all mobile parts to stand still and the function lights are expired, - only then the machine may be left.

1.6.3 Maintenance, repair and trouble shooting

The machine may only be repaired by authorized and trained personnel, which can know the manual and work afterwards!

The servicing tasks defined in the operating manual - tuning, cleaning, lubrication, maintenance, inspection, ... - must be performed when due.

Before performing the servicing work, you must observe the following:

- Switch off the central power supply by the main switch, lock the main switch and put up a warning sign prohibiting switching it on again.
- Secure all pressure-free switched components against unintentional restarting.
- Guarantee that for the exchange of larger machine parts an appropriate lifting devices and load suspension devices are present.
- Lock the entrance to the work area of the machine and guarantee that no unauthorized persons in the work area of the machine.

- Block off access to the operating area of the machine.
- Exchange all not perfect machine parts immediately.
- Use only original spare parts.
- Guarantee that for all groundwater-endangering materials (oils, cooling agents and ae.) suitable receptacles are available.

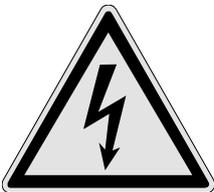
After completing the servicing work and before starting the machine, you must observe the following points:

- Double-check all previously loosened screws to make sure they are tightly secured.
- Check that all previously removed protective devices, covers, container lids, screens, filters, have been replaced correctly.
- Make sure that all previously used tools, materials and other equipment are removed from the operating area.
- Clean the operating area and remove any liquids or similar substances which may have leaked out.
- Make sure that all the machine's safety devices are functioning properly again.

1.6.4 Work on electrical equipment

The machine is powered with electricity. Certain safety measures have to be observed when dealing with electrical energy.

- All work on the System's electrical power supply must only be completed by a qualified electrician.
- If your company does not employ a works electrician, then a correspondingly trained person must be commissioned with the work.
- By disturbances in the electrical power supply switch off the plant immediately.
- Before beginning of all work with parts of the plant, which are supplied with electricity, switch off the main switch and secure them against unexpected restarting.
- All persons who are not authorized to complete work on the System's electrical power supply must be barred from gaining access to the inner space of the control housing.



DANGER OF DEATH!

Involvement with electrical power entails a danger of death! The system must first be made current less before any work on the System can commence.

1.6.5 Work on hydraulically equipment

The machine is powered by hydraulically pressure energy. Certain safety measures have to be observed when dealing with hydraulically or pneumatically pressure energy.

- All work on the System's hydraulically power supply must only be completed by a qualified specialist.
- If your company does not employ a works mechanic, then a correspondingly trained person must be commissioned with the work.
- The system must first be made pressure free before any work on system sections and pressure pipes can commence.
- During preventive servicing during repair work, the hose pipes should always be exchanged also - even if there is no noticeable damage yet. See also the instructions of the hose manufacturers.



DANGER!

Under high pressure withdrawing liquids can penetrate the skin and cause heavy injuries.



NOTE!

With injuries by hydraulic fluids consult a physician immediately, it exists risk of infection !

1.6.6 Hazard due from residual energy

Note that various forms of energy can still be present after the machine has been switched off or has come to a standstill - for example:

- in hydraulic pressure pipes and pressure receivers
- in electrical lines and condensers

1.6.7 Disposal, dismantling

Disposal of the components exchanged, such as seals, filter cartridges and particularly hydraulic oil and lubricants, is made according to the local waste disposal regulations and the environmental protection laws applicable in the country of use.

The mineral oils suggested by us can be recycled, depending on the degree of contamination and decomposition. Refer also to the manufacturer's specifications.

If the machine has reached the end of its useful life, safe and correct disposal must be ensured for its dismantling, particularly of substances and parts hazardous to the environment. These include

- lubricants
- hydraulic oil
- plastic
- batteries

1.7 Emission

The following data concerns emissions from the machine. They correspond to the relevant stipulations of the EEC Directives and appropriate standards for the machine safety.



NOTE!

Observe all other safety work and accident prevention regulations.

1.7.1 Noise

The sound pressure level of noise created by the machine at the working place of the operator is lower than 70 dB (A).

1.7.2 Vibrations

No noticeable vibrations are emitted by the working of the machine. Anti-vibration measures are not necessary.

1.7.3 Electromagnetic compatibility

Electromagnetic compatibility of the machine corresponds to EEC Directive 89/336/EWG.

- Electromagnetic radiation produced by the machine is adequately shielded.
- Immunity of the machine against electromagnetic radiation is sufficient to meet official requirements.

1.8 Safety devices

The safety devices serve for to security and health of the personnel and protect the machine against damage. The correct function of these safety devices can become of vital importance.

The machine is equipped with the following safety devices:

- **Lockable main switch** at the switchgear cabinet of the machine. With the help of the main switch the machine will be brought to the net and / or separated from the net depending the position of the main switch. Turn the main switch into the desired position.
- **Emergency Stop button** at the control console of the machine. The Emergency Stop button serves for the process interruption. Operate the Emergency Stop, by pressing the red button. If the danger is repaired, put the Emergency Stop back again by pulling out the red button.

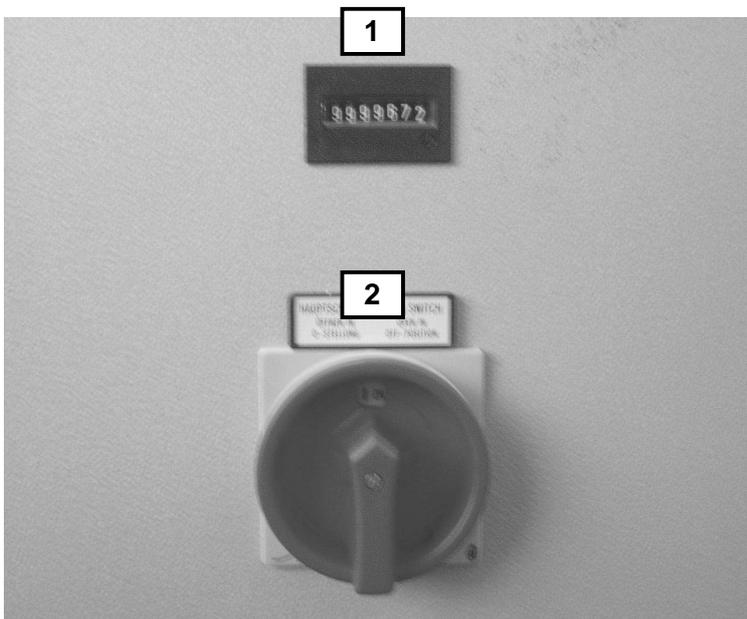
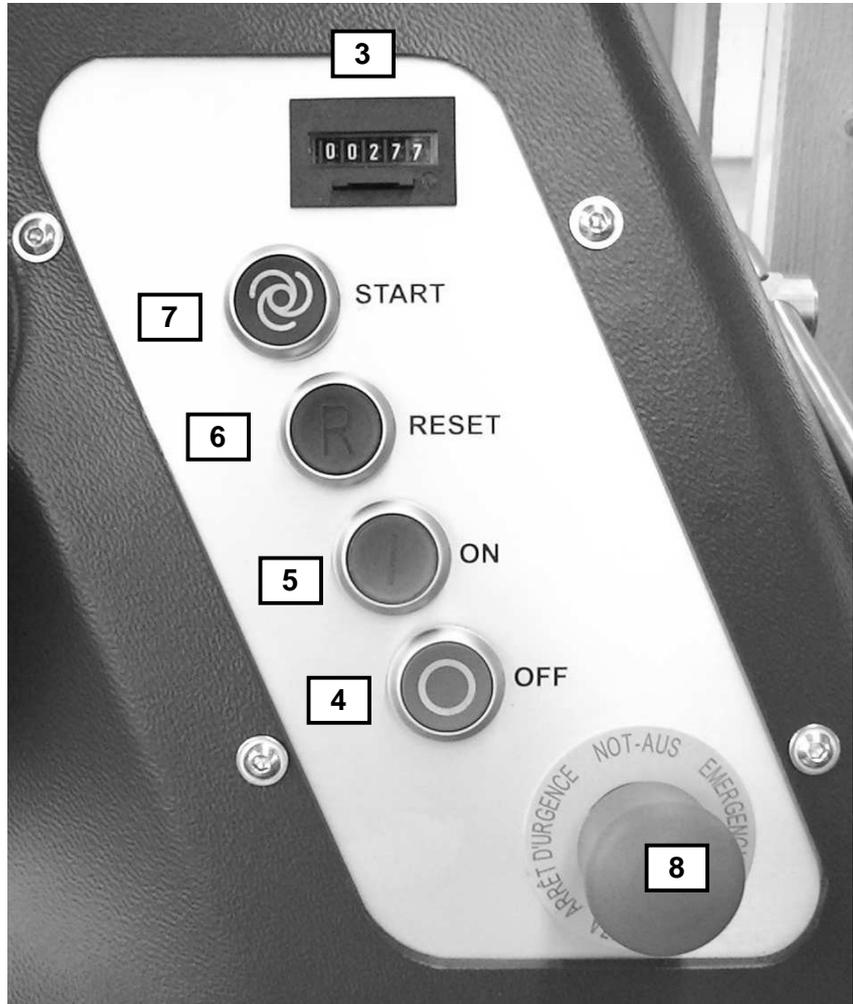


WARNING!

Before start-up of the machine it is to be guaranteed that all safety devices are attached and functional.

2 Description of machine

2.1 Description of the control elements



Pos.	Component	Labeling	Function
1	Piece counter		
2	Main switch	1 = ON 0 = OFF	Turn the Main switch into desired position.
3	Piece counter		Press the button, in order to reset the piece counter.
4	Press button	OFF	Press the button (OFF), in order to switch off the machine.
5	Press button	ON	Press the button (ON), in order to switch on the machine. The button (ON) lights up, by switched on machine.
6	Press button	RESET	<p>Press the button (RESET), in order to start the automatic tool recognition. Press and hold the button (RESET) up to lighting up of the button. A lighting up of the button (RESET) signals starting ability of the machine.</p> <p>The button (RESET) blinks <u>slowly</u>, if</p> <ul style="list-style-type: none"> the filling level of hydraulics is too low! the temperature of hydraulics is too high! <p>The button (RESET) blinks <u>fast</u>, if</p> <ul style="list-style-type: none"> no tools are inserted into the machine! <p>Press the button (RESET), in order to restart the hydraulic by no activity of the machine (5 minutes)!</p>
7	Press button	START	Press the button (START) in order to start the production run of the machine. Press and hold the button(START), until the tube is clamped.
8	Press button	EMERGENCY STOP	Press the EMERGENCY STOP button only in emergency situations.

2.2 Technical data

Deforming achievement:

Steel tube ST 52.4: from 6 x 1mm to 22 x 1,5 mm

Stainless steel tube 1.4571: from 6 x 1mm to 22 x 1,5 mm

Cycle time: 15 to 20 seconds

Measurement:

Length: 600 mm

Width: 660 mm

Height: 1150 mm

Weight: approx. 300 kg

Hydraulic:

Working pressure: 290 bar

Flow rate: 23,0 l/min

Duration of connection: 100%

Capacity of the tank: 30 Litre

Kind of oil: HLP 46

Electrical control

Drive power: 4,0 kW

Nominal voltage: 400 V AC 3 N / PE / 50 Hz

Cable cross section of main cable: 5 x 2,5 mm²

Nominal current of main fuse: max. 16 A



EC – Declaration of conformity in keeping with the European Machinery Directive (98/37/EC), appendix II A

Hereby declares the manufacturer, Parker Hannifin GmbH
Am Metallwerk 9
33659 Bielefeld

that the following product, Forming WorkCenter
EO2 – FORM - Pro

corresponds to all fundamental safety and health requirements of the above specified EC directive.

The product is conform with the following EC directives:

73/23/EWG	ECC-low voltage directive
89/336/EWG	ECC-electro-magnetic compatibility

The product is conform with the following harmonized standards:

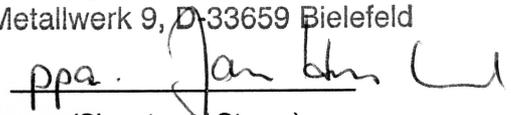
EN 12100, Part 1 and Part 2	Safety of Machines, Equipment and Plants
EN 294	Safety margin against achieving danger places with upper member masses
EN 982	Safety of Machinery - Safety Requirements for Fluid Power Systems and Their Components - Hydraulics
EN 418	Safety of Machines, Emergency Stop Equipment
EN 60204, Part 1	Safety of Electrical Equipment for Industrial Machines

The declaration of conformity is void if changes are made to the construction of the machine which affect the technical specifications and prescribed use as indicated in the operating manual, which essentially change the machine!

The signing person is authorized for signing this declaration in representation of the manufacturer.

Bielefeld, 18.08.2008

Parker Hannifin GmbH
FluidConnectors Group Europe
Tube Fittings Division Europe
Am Metallwerk 9, D-33659 Bielefeld

ppa. 
(Signature / Stamp)

3 Transport, Setting up and Installation

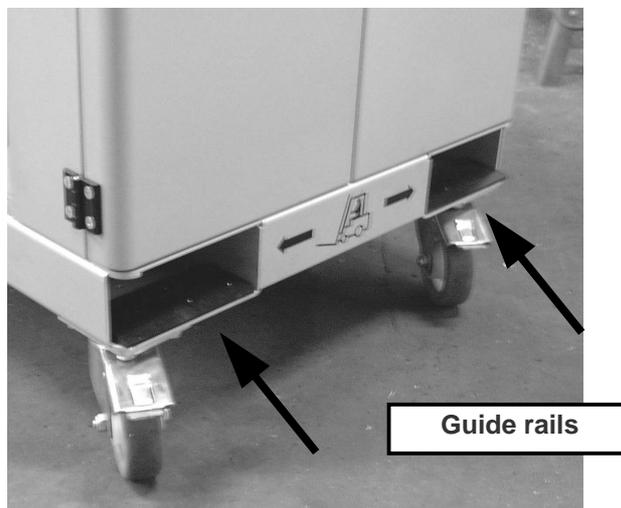
3.1 Packing

By distribution the machine will be packed and transported on a special wood pallet . The machine can be transported with the help of a crane.

- Keep all parts of the original packaging for a possibly necessary return transport.
- For the return transport is only the original packaging to be used. Separate before the dispatch all attached cables and draw/mobile parts.
- Attach possibly intended transport locks. Secure all parts approximately slip and for damage

3.2 Transport of the machine

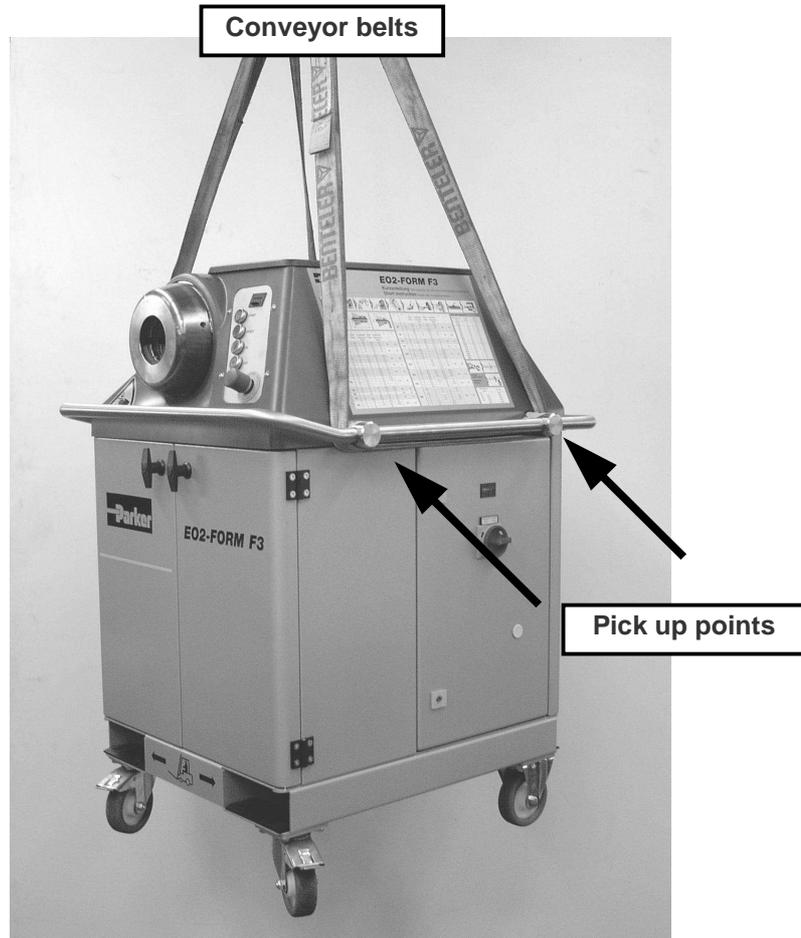
- In the case of transport with fork-lift truck (without original packaging and / or pallet), the fork-lift truck may be set only in the guide rails in the machine basic frame.



WARNING!

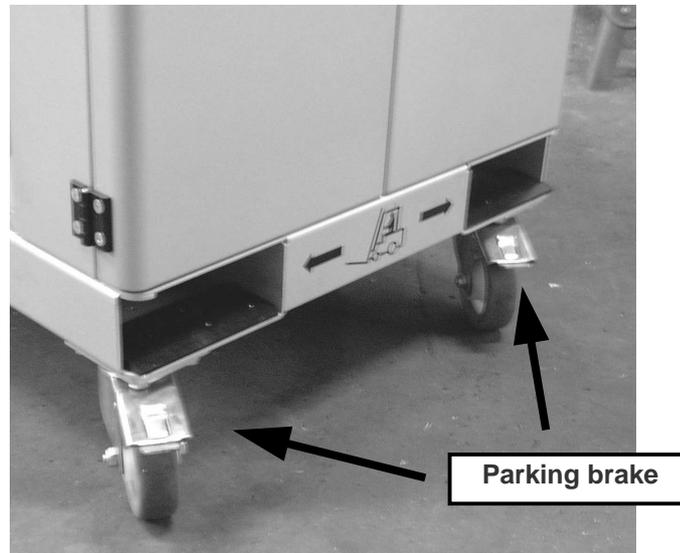
Take up the machine only at the intended points. The machine is top-heavy. An centric setting of the fork-lift truck could lead to falling of the machine.

- In the case of transport with crane, take up the machine only at pick up points, with four equal length conveyor belts.



3.3 Setting up

- Put the machine on the four wheels and tighten the parking brake, in order to ensure safe conditions of the machine.



NOTE!

The machine may be operated only in closed and dry areas. The underground should be even and horizontal.

Within a workshop the machine can be pushed on the wheels to the different places of work.

3.4 Electrical installation

The machine is normally supplied with a 5m length of connection cable. A 3-phase and ground connection is required. A 15 amp main fuse is recommended but no more than 20 amp. Attach the machine with the electric plug to the electrical current supply (400 V, 50Hz).



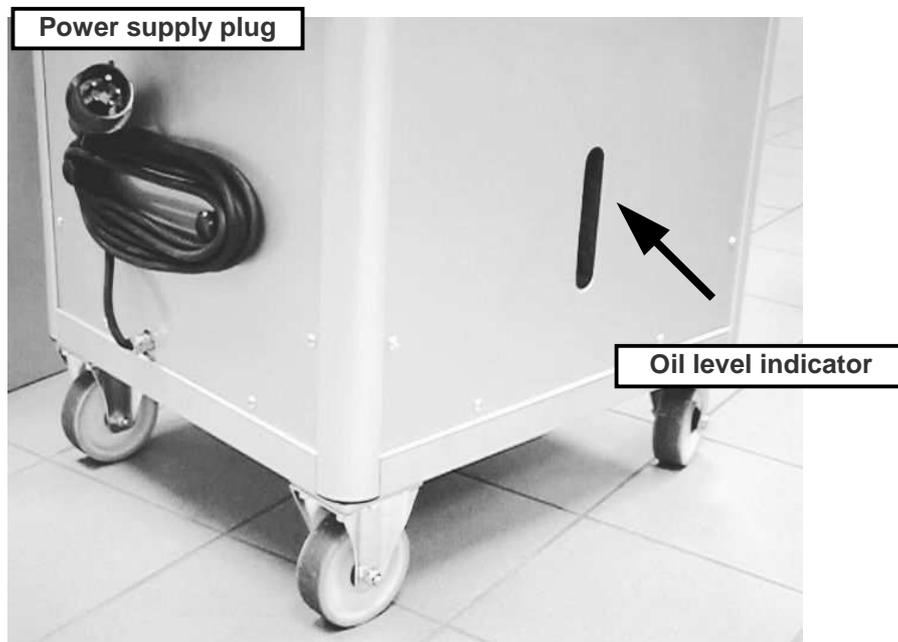
NOTE!

Before power is applied, the voltage of the power supply should be checked against the voltage specified of the machine (see identification plate or circuit diagram).

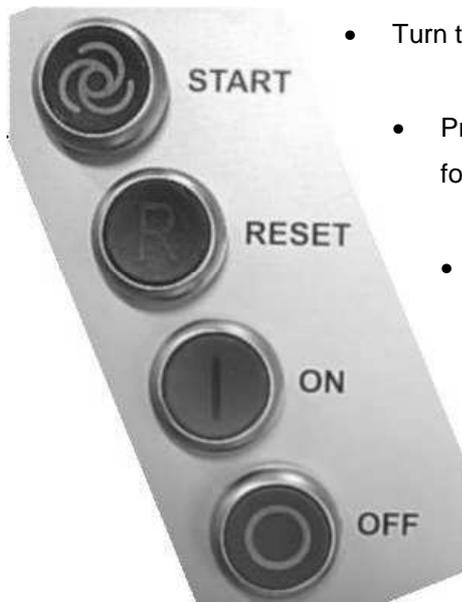
3.5 Checks before start up the machine

Before the first start up of the machine and before the first employment in production the following points are to be considered:

- Check the level of the hydraulic aggregate at the oil level indicator and if necessary fill hydraulic oil (HLP 46) into the tank!
- Check if all necessary electrical connections are plugged and the plugs sit firmly!



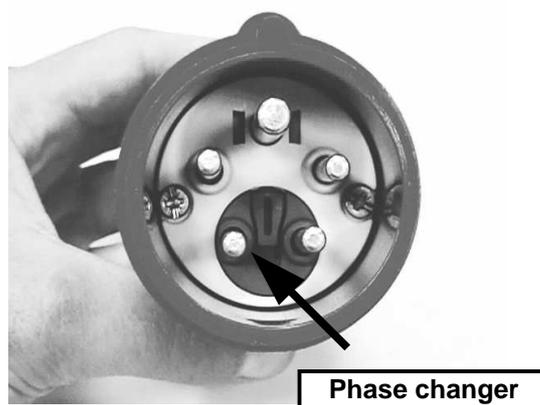
3.6 Checks after the first start



- Turn the main switch to the right on position "On".
- Press the button "I" (ON). The button lights up, if the machine is ready for use.
- Before pressing the button "R" (RESET) the tools must be inserted into the machine. Otherwise the button "R" (RESET) flashes fast.
- Press the button "R" (RESET). The machine accomplishes an automatic tool recognition. Keep pressed the button until the button lights up.

Malfunctions of the machine:

- Pull the power supply plug. Turn the phase changer around 180° at the power supply plug with a screwdriver.



WARNING!

If machine functions are blocked, switch off the machine immediately!
Long operation of the pump in false direction of rotation leads to the total failure of the pump!

4 The EO2-FORM Connection

4.1 Introduction

EO2-FORM is the new high pressure formed tube Generation of the Tube Fittings Division Europe. As with EO2-Plus, it is designed in to eliminate leakage in all fluid systems, by using elastomeric sealing systems.

The common feature of all EO2-FORM connections are the EO2 seal elements (Dry Technology) as well as the new cold forming process, that gives extreme rigidity and low tightening torques. The seals are now also available in FPM (e.g. Viton®) for applications with higher temperatures or aggressive media. Through EO2-FORM, elastomeric sealing technology is made available even where bite-type connectors are not popular, like in hydraulic presses, cranes, lifts or ship canal locks. Compared to welding or brazing, the EO2-FORM process is faster and easier. It does not require special tube treatment, heating or chemicals.

EO2-FORM is designed for metric tube and fully interchangeable to the complete Ermeto Original product range according to ISO 8434-1 / DIN 2353. EO2-FORM is available in “L“- and “S“-Series.

4.2 EO2-Form Features

Elastomeric sealing

The high volume elastomeric seal assures a hermetically sealed tube joint. It is located in between the inner cone of the fitting body and the tube surface, thus blocking the only possible leak path. Due its large cross section, the seal effectively compensates for all manufacturing tolerances between the tube and fitting cone.

The sealing effect is pressure supported which makes the EO2-FORM fitting ideal for high pressure applications. The static compression also eliminates air-ingress into the fluid system in vacuum conditions.

Elastomerically sealed EO2-FORM fittings do not require any retightening even in heavy-duty applications. Seal extrusion is prevented by proper housing without gaps or dead volume areas. The sealing lip is bonded to a metallic support ring.

Cold-formed tube

The cold-forming of the tube is carried out by the EO2-FORM machine. Machine operation and tool set-up are optimised for short cycle times, which makes the process easy and fast. The tube is connected when the sealing ring is fixed and the nut is tightened.

The working contact area of the EO2-FORM connection is the flat front surface of the metallic support ring which is made of heat-treated, high-strength steel. This provides superior mechanical strength without settling, loosening or need for re-tightening.

Advantages & Benefits of the EO2-Form fitting system

Highest Pressure Performance: Due to the application of even better materials combined with the special processing of individual components, EO2-FORM can be used in applications of up to 800 bar (S series) and 500 bar (L series).

EO-FORM considerably exceeds the DIN/ISO requirements and guarantees a 4-fold design factor. Thanks to the higher pressure levels, less expensive “L” series fittings can now be used instead of the heavier “S” series, which also is of benefit in limited or tight space applications.

Sealing capability: The high volume elastomeric seal forms the primary sealing element, thus assuring leak-free sealing. Even low-viscosity media such as water or gas are hermetically sealed. Hydraulic systems therefore do not “sweat” at the fitting joints.

Universal: The EO2-FORM machine can cold-form all common steel tubes used in hydraulic systems (the EO2-FORM process also allows the use of stainless steel and exotic materials such as CuNiFe; please ask for separate catalogue). EO2-FORM tools cover metric tube from 6 to 42 mm OD. Thin wall tube of 1 mm wall thickness can be processed, too.

Superior vibration resistance: The new EO2-FORM process achieves a smooth structural transformation of the tube wall allowing superior vibration resistance.

Durability: The elastomeric seal does not require any re-tightening even after years of operation under severe working conditions.

Efficient: Compared to welding or brazing, EO2-FORM is much less time consuming. Special tube preparation and finishing are not necessary. Forming uses only a fraction of the energy needed for brazing or welding.

Quality: Tube clamping and tooling are fully automated. Therefore, high and consistent quality is achieved without manual adjustment.

Noise Reduction: Compared to other forming methods, the EO2-FORM process results in a smooth inner contour of the tube that does not allow the accumulation of air, dirt or other sources of trouble. Less pressure drop, heat and noise is created.

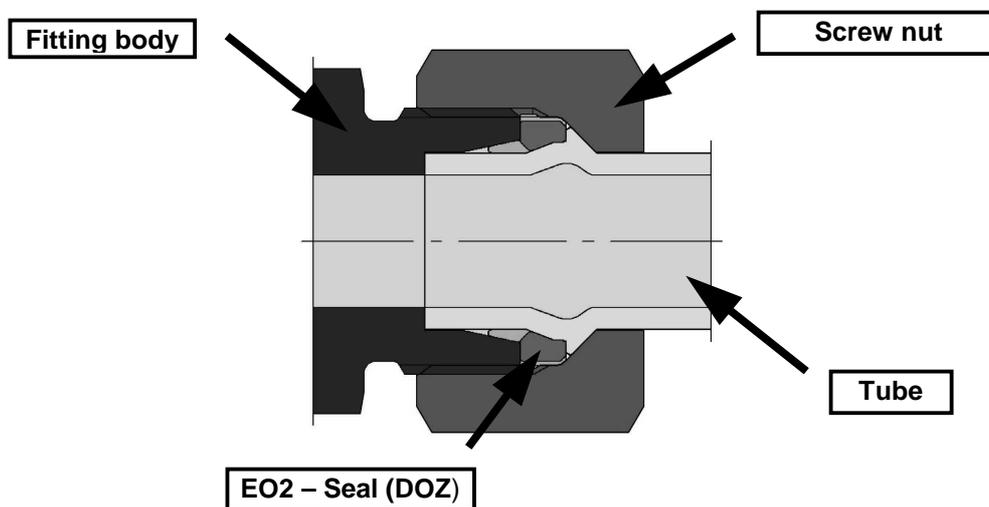
Re-usability: EO2-FORM connections can be disassembled and reassembled many times. There is no wear or widening of the vulnerable fitting inner cone.

Approved: Both, EO2 high pressure tube fittings and the EO2-FORM process are tested and approved by independent organisations such as Germanischer Lloyd and Det Norske Veritas (DNV).

Small bending radii: The compact clamping device and special dies are suitable for forming short tube ends.

Clean: The EO2-FORM process is environmentally clean and safe. As no heat is used, hazards from chemicals, fumes or heat do not occur.

4.3 The EO2-FORM connection:



4.4 Safety notes to the EO2-Form assembly

4.4.1 EO Tube Fittings are Safe High-Pressure Connections.

A carefully assembled EO fitting will provide a sealed joint until the tube bursts. Experience has shown that break-downs, tightening-up and leaks can be avoided by following the safety instructions. Please check your fitting procedures.



4.4.2 General Safety notes

- EO tube fittings are intended for connections for fluid applications solely.
- Observe tube recommendations. Non-standard materials or tolerances lead to incorrect fitting.
- Do not use bearing balls, fitting pins or tapered pins instead of EO plugs (VKA) as blanking parts for 24° cones.
- Do not assemble progressive rings and functional nuts on selfmade standpipe stud ends. There is a risk of false assembly with the result of connection shear under load.
- The use of steel cutting rings for stainless steel tubes or other unauthorised tool combinations leads to incorrect assembly.
- Tube connection and fitting body once assembled, should remain together. Fitting body is to be used only once for preassembly.
- Air bleeding of tube fittings which are under pressure can be lethal.
- Tube under tension can lead to vibration failure. Tube length and bend angles are to be adhered to precisely. Fix tube lines with tube clamps.

- Tubes are not to be clamped to one another but to suitable fixed points. Plate brackets, cable connections and fixing elements are not suitable. Tubes are not mountings on which to integrate other components e.g. filters, ventilators or shutoff valves.
- Under- and over tightening of fittings during assembly reduces the capacity for withstanding pressure and vibration loads and therefore reduces the life of the tube fitting. Leaks from the tube can occur under these circumstances.
- When dismantling/transporting and re-assembling, make sure that no dirt enters the system, that the connection elements (threads, sealing surfaces) are not damaged, seals are not lost and tubes are not bent or flattened. We recommend the use of suitable protective caps.
- Prevent oscillation, pressure surges and inherent strain by using flexible hoses for example.
- Disassembled fittings are to be checked for accuracy and damage and replaced if necessary.
- Do not use hand cutters or tube cutters.
- Impurities and splinters can lead to disruptions in the system and leaks.
- The operating parameters given (e.g. pressure, temperature, medium compatibility) are to be adhered to.
- Avoid flow rates > 8 m/s. The resulting forces are high and can destroy the tube lines.
- Relevant guidelines (e.g. CE, ISO, BG, TÜV, DIN) are to be observed.
- Weld fittings are manufactured out of weld able materials. No other fittings are suitable for welding.
- EO Niromont is a high-performance lubricant. The use of other lubricants generally leads to an increase in assembly force.
- The tools and lubricants recommended by EO guarantee safe assembly.
- If tools and assembly equipment of other manufacturers are used, the function and assembly results have to be checked.
- Fittings are to be handled with care.

- Tubelines need to be adapted tension free of the relevant connectors before assembly. An easy turning of the nut is required for the complete thread length. Otherwise leakage can occur. In extreme cases with additional vibrations tube cracks can occur.
- Vibrations have to be intercepted by tube clamps. Independent vibration units need to be separated with hoses. Otherwise tube cracks can occur.



NOTE!

In case of doubt please contact your Parker representative!

4.4.3 Safety Instructions for Assembly

During a progressive ring and EO-2 fitting assembly the tube has to bottom up in the stud or in the tool. Without tube bottoming the ring cannot bite sufficiently. Under load the connection can fail due to tube shear.

Incompletely assembly will reduce the pressure and vibration capability of a fitting. It can reduce the life cycle time of a connection and leakage can occur. In extreme cases the connection can fail due to tube shear or tube crack. Presented progressive ring fittings need a final assembly according to assembly instructions.

After opening a tube connection, the unit has to be retighten with the same force used during prior assembly. Under tightening can result in leakage and can reduce the vibration capability. Over tightening can reduce the possibilities of repeated assembly. In extreme cases the components can be destroyed.

Stainless steel progressive ring fittings have to be presented in hardened tools. Otherwise the connection may fail under load due to tube shear.

4.5 EO2 FORM assembly instructions

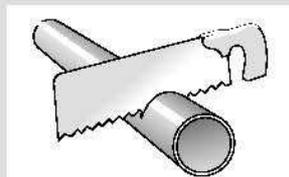
General

Assembly of EO2-FORM tube connections is always following this pattern:



Material combinations

- Select suitable components according to tube material



Tube preparation

- Cut and deburr thoroughly
- Cut and bend tubes exactly



Tube forming with EO2-FORM F3

- Tube forming
- Reliable, form-fit method



Assembly check

- Check assembly result
- ⚠ Incorrect assemblies must be scraped



Installation

- Final fitting assembly according to instruction
- Do not assemble under tension
- Clamp onto rigid fixtures

EO2-FORM Assembly Instructions

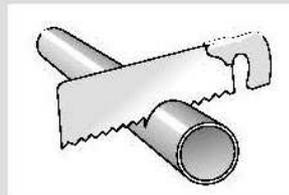


Material Combinations

- Select suitable materials acc. to chart 1
- see catalogue for exact tube specifications

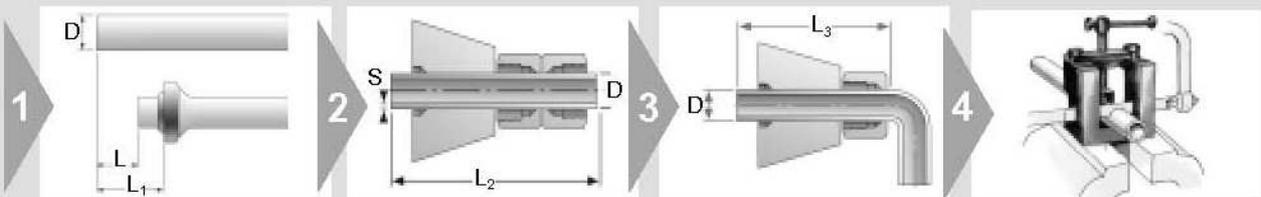
chart 1

tube material	fitting and nut material	sealing material
steel	steel	steel/NBR or steel/FPM
stainless steel	stainless steel	stainless steel/FPM/NBR
stainless steel	steel	steel/NBR or steel/FPM



Tube Preparation

- Cut and deburr thoroughly
- Cut and bend tubes exactly



- Take extra length into account (chart 2)

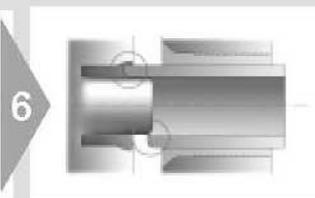
- Minimum lengths L_2 of straight tubes (chart 2)

- Minimum lengths L_3 of straight tube-ends before bends (chart 2)

- Cut tube squarely
- max $\pm 1^\circ$ deviation
- ⚠ Do not use pipe cutters
- EO tube-cutting tool (AV)



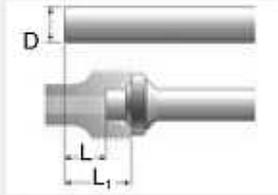
- Remove internal and external burrs
- Chamfer up to $0.3 \times 45^\circ$ permissible
- Clean tube thoroughly



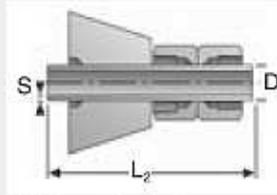
- Chips, dirt, internal or external burrs and paint prevent correct tube insertion
- ⚠ Dirty tubes result in worn-out or damaged tools

EO2-FORM assembly instructions

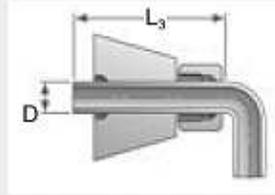
Tube preparation chart - Series L



● Extra length



● Minimum tube length



● Minimum straight length before bend

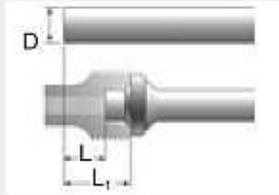


● Minimum clearance of U-shape bends

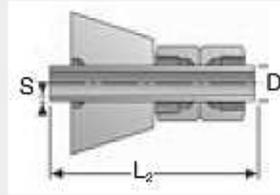
Tube-OD Series	S Wall thickness	L Steel ± 0.5	L Stainless Steel ± 0.5	L ₁ Steel	L ₁ Stainless Steel	L ₂	L ₃
6L	1	6	6	13	13	90	63
	1.5	6	6	13	13		
8L	1	5.5	5.5	12.5	12.5	92	65
	1.5	5.5	5.5	12.5	12.5		
	2	5		12			
10L	1	5.5	5.5	12.5	12.5	95	68
	1.5	5	6	12	13		
	2	5	6	12	13		
12L	1	4.5	5	11.5	12	95	70
	1.5	5	6	12	13		
	2	5	6	12	13		
15L	1.5	5.5	7	12.5	14	102	75
	2	5.5	6.5	12.5	13.5		
	2.5	5.5		12.5			
18L	1.5	5.5	7	13	14.5	110	80
	2	5.5	7	13	14.5		
	2.5	5.5		13			
	3	5.5		13			
22L	1.5	6	8	13.5	15.5	120	90
	2	6	8	13.5	15.5		
	2.5	6.5	8	14	15.5		
	3						
28L	1.5	5.5	6.5	13	14	140	98
	2	6.5	7.5	14	15		
	2.5	7	8	14.5	15.5		
	3						
35L	2	7	8.5	17.5	19	170	115
	2.5	7.5	9.5	18	20		
	3	8.5	10.5	19	21		
	4						
42L	2	7.5	9	18.5	20	190	125
	3	9	10.5	20	21.5		
	4	9		20			

EO2-FORM assembly instructions

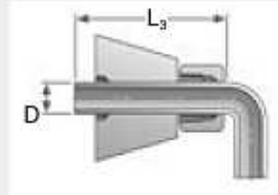
Tube preparation chart - Series S



● Extra length



● Minimum tube length



● Minimum straight length before bend



● Minimum clearance of U-shape bends

Tube-OD Series	S Wall thickness	L Steel ± 0.5	L Stainless Steel ± 0.5	L ₁ Steel	L ₁ Stainless Steel	L ₂	L ₃
6S	1	6	6	13	13	92	65
	1.5	6	6	13	13		
	2	5.5		12.5			
8S	1	5.5	5.5	12.5	12.5	95	68
	1.5	5.5	5.5	12.5	12.5		
	2	5		12			
10S	1.5	5	6	12.5	13.5	100	70
	2	5	6	12.5	13.5		
12S	1.5	5	6.5	12.5	14	100	72
	2	5	6.5	12.5	14		
16S	1.5	5	6.5	13.5	15	110	80
	2	5	6	13.5	14.5		
	2.5	5	6	13.5	14.5		
	3	5	6	13.5	14.5		
20S	2	7	8.5	17.5	19	135	98
	2.5	7	8.5	17.5	19		
	3	7	8.5	17.5	19		
	3.5	7		17.5			
25S	2	8.5	10.5	20.5	22.5	155	112
	2.5	8.5	10.5	20.5	22.5		
	3	8.5	10.5	20.5	22.5		
	4	8.5		20.5			
30S	3	8.5	10.5	22	24	165	122
	4	9.5	11	23	24.5		
	5	8.5		22			
38S	2.5		11		27	190	135
	3	11	11	27	27		
	3.5	11		27			
	4	10	12	26	28		
	5	11	13	27	29		
	6	11.5		27.5			
7	11.5		27.5				

EO2-FORM assembly instructions



Tube forming with EO2-FORM F3

- Reliable forming method
- Reliable process

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<ul style="list-style-type: none"> ⚠ Change tool only when drive switched off (button OFF) ⚠ Only safety instructions: ⚠ Do not operate machine without tooling 	<ul style="list-style-type: none"> ● Open doors to access tools and handling devices ● Tool handling devices are stored in middle on top 	<ul style="list-style-type: none"> ● Select suitable forming pin according to tube material, outer diameter and wall thickness 	<ul style="list-style-type: none"> ● Check forming pin for dirt, wear and damage
<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>8</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Use magnetic holder to insert forming pin ● Turn clockwise to click bayonet fixture 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tilt magnetic holder to remove handle 	<ul style="list-style-type: none"> ● Select suitable clamping die set according to tube outer diameter ⚠ Keep stainless tube clamping dies separate from other tube materials to prevent contact corrosion 	<ul style="list-style-type: none"> ● Check clamping die for dirt, wear and damage
<p>9</p>	<p>10</p>	<p>11</p>	<p>12</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Use pistol to handle clamping die set ● Pull and hold handle to grab die set 	<ul style="list-style-type: none"> ● Insert clamping die set until it bottoms up (twist pistol for easy insertion) ● Release handle to fix die set ⚠ Never operate machine while pistol is inserted 	<ul style="list-style-type: none"> ⚠ Front surfaces must be completely flat ⚠ Die segments must fit without gaps ⚠ It is not possible to start the working process without tooling (Reset Button is flashing red) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Switch on drive (button ON) ● Each time the drive is switched on, the reset button (RESET) must be pressed first ● The automatic tool recognition is initiated ⚠ Clamping pins will close, reset button (RESET) must be held until it lights up ● Lighten of reset button (RESET) indicates "ready to start"

EO2-FORM assembly instructions

13



- ⚠ Make sure tube-end is free of burrs, chips and dirt
- ⚠ Lubricate inside and outside of tube-end
- Use EO-NIROMCNT for best performance

14



- Insert tube-end with nut into open tool until it firmly touches the stop at the end
- ⚠ Press tube-end firmly into the tube stop
- ⚠ Do not turn tube-end anti-clockwise to prevent unlocking forming-pin



15



- Press and hold start button (START), until tube is clamped
- Instead of start-button (START), footswitch can be used
- ⚠ Hold tube firmly until clamping dies are closed
- Use support for long tubes
- ⚠ Do not reach into tool area while machine is working
- ⚠ It is not possible to start the working process without tooling (Reset-button is flashing fast)

16



- Tube can be taken out after the clamping dies are open
- Reset button (RESET), lights up and the machine is ready for the next operation
- Check tools regularly (approx. 50 assemblies) for dirt and wear
- Remove tools for cleaning
- Clean clamping dies with wire brush
- Clean forming die using compressed air
- Replace worn-out tooling

EO2-FORM assembly instructions



Assembly check

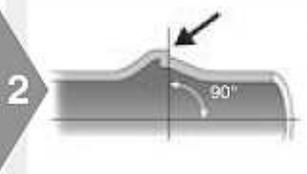
- Check assembly result
- ⚠ Incorrect assemblies must be scrapped

Tube OD check

Tube Ø-Series	min Ø [mm]	max Ø [mm]
6-L/S	8.4	10.3
8-L/S	10.5	12.3
10-L	12.8	14.3
12-L	14.8	16.3
15-L	18.5	20.3
18-L	21.5	24
22-L	26	27.8
28-L	32	33.8
35-L	39.5	42.5
42-L	46.5	49.5
10-S	13.5	15.5
12-S	15.5	17.5
16-S	19.5	21.5
20-S	24.5	27.5
25-S	30	34
30-S	35	39
38-S	43	47



- Sealing surface (arrow) must be free of scratches and damage



- Check contour: Contact surface for sealing ring (arrow) must be flat, at right angle to tube



- Check outer diameter Ø... (see chart)
- ⚠ Incorrect tube-ends must be scrapped. Tools must be cleaned and checked



Installation

- ⚠ Tube must fit without tension



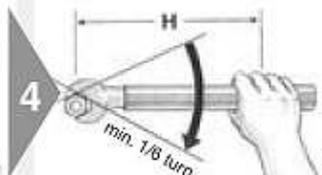
- Place sealing ring (DOZ) onto tube-end



- Threads of stainless steel fittings must be lubricated
- EO-NIROMONT is a special high-performance lubricant for stainless steel fittings

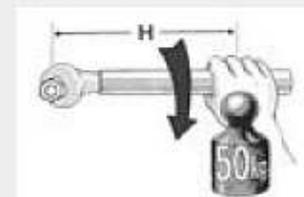


- Tube must fit without tension
- Assemble fitting until wrench-tight (without spanner extension)



- ⚠ Then tighten fitting firmly by 1/6 turn (1 flat)
- ⚠ Recommended to use spanner extension for sizes over 20 mm O.D. (see chart)
- ⚠ Incorrect assembly reduces performance and reliability of the connection

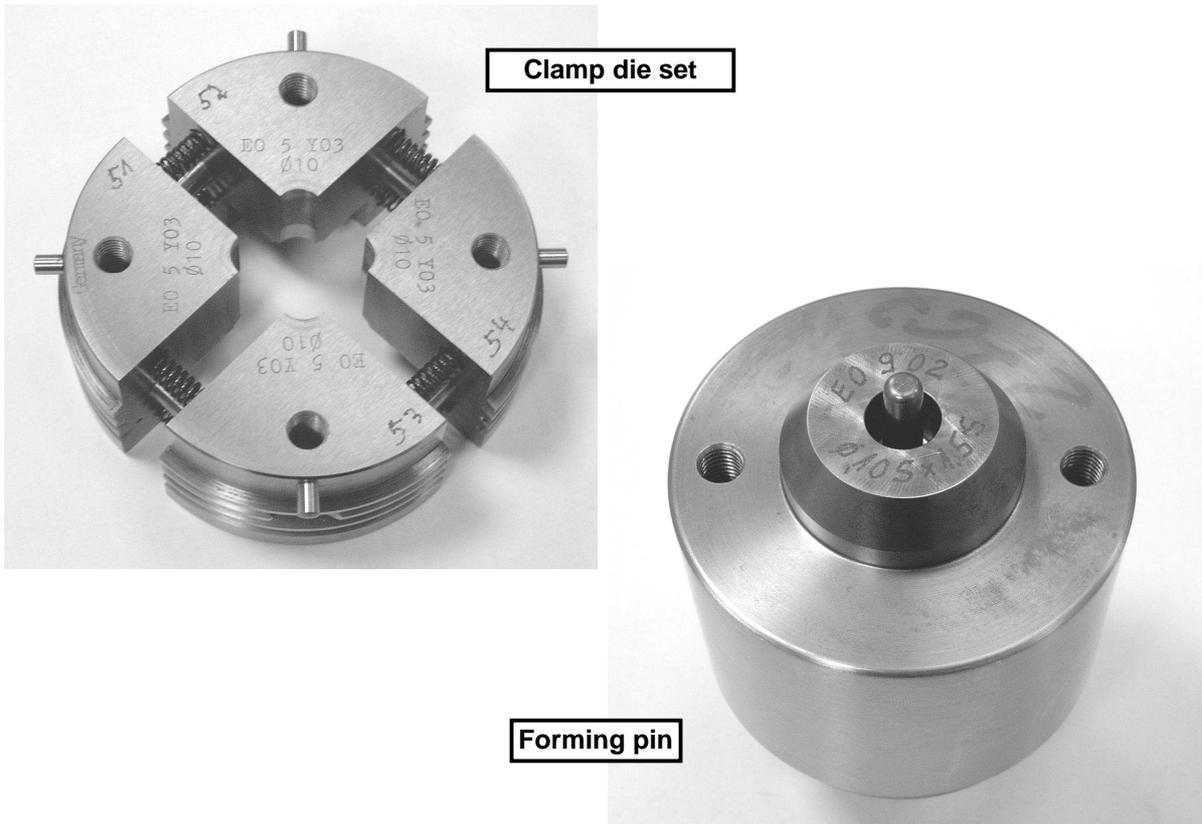
Spanner length



Size	Spanner length H [mm]
22-L	400
28-L 20-S	500
35-L 25-S	800
42-L 30-S	1000
38-S	1200

4.6 Tool indication

Each tool kit (forming pin and clamp die set) is marked for identification with a Parker code and the appropriate tubing size.



NOTE!

We recommend to use only the correct tools for the appropriate tubing size. This will extend the service life of the tools and will ensure the correct assembly of your transformed tubes.

4.7 Possible faults and their removal

Trouble	Cause	Solution
1. Machine runs, but no movement possible	Wrong direction of rotation (phases) at the CEE plug (> hydraulic pump runs the wrong direction)	Turn phases at the CEE - plug with screwdriver
2. Forming pin cannot be set in the machine	Fixing pin is not centered	Center fixing pin and secure with set-screw
3. Tube cannot be insert into forming pin	Tubing outside diameter too large	Use correct tubing tolerances. examine tubing tolerance after DIN 2391/ISO 3304
	Wrong form stamp and /or tube wall thickness	Select correct form stamp for tubing outside diameters and tubing wall thickness
	Tube was not deburred carefully	Deburr and remove splinters
	Tube end oval	Examine tube for oval shape
	Tube not carefully cleaned	Clean the tube
4. Tube slips	Forming pin dirty	Clean forming pin
	Tubing outside diameter too small	Check tubing outside diameter tolerance according to DIN 2391/ISO 3304
	Surface of the clamp dies is dirty	Clean with wire brush/solvent
	Surface of the clamp dies is worn	Exchange clamp dies
	Tubing surface unsuitable	remove paint, rust, etc.

Trouble	Cause	Solution
5. Tube cannot be put out of the machine and sticks in the form stamp	Tube slid in the clamp dies	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unscrew form head front part (mark position before). 2. Take forming pin with tube. 3. Screw on form head front part, tighten it until marking. 4. Exchange forming pin. 5. Clean clamping dies and replace when worn out. 6. Lubricate the tubes inside and outside in the future
6. Tube cannot be put out of the machine and sticks in the form stamp Sometimes clamp dies do not open	Forming pin disconnects from bayonet fixing (tube was turned against the clockwise direction in the form stamp)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Switch off the machine (0) 2. Switch on the machine (I) 3. Press RESET button (R) 4. Chuck jaws open 5. Put forming pin with tube into the bayonet fixing and turn it in the clockwise direction again 6. Press start button and redo the forming procedure 7. Take out the tube after opening the clamp dies 8. When the clamp dies do not open, forming head must be unscrewed, see line 5.
7. Tube end not completely formed out	Forming pin used for to large tube wall thickness	select correct forming pin for the appropriate tube wall thickness
	Forming pin used for other material	select correct forming pin for steel/stainless steel
	Tube not pressed against tube stop	Press tube against tube stop. Deburr tube end carefully Examine tube for oval shape.

Trouble	Cause	Solution
8. Roughness of the sealing surface too large	Forming pin dirty	Clean forming pin
	Forming pin worn, no lubricant uses	Lubricate tube inside and outside. Exchange forming pin
9. RESET - button flashes slowly	Temperature too high	Leave cooling the machine approx. 5 min
	Oil level too low	Check the oil level; if necessary refill hydraulic oil
10. RESET - button flashes fast; START button cannot be operated	No tooling in the machine	Insert a tool into the machine
	Forming pin disconnects from bayonet fixing	Insert the forming pin correctly; and through turn right the forming pin, in order to lock the forming pin in the bayonet fixing

5 Maintenance

This chapter will help you for maintenance your EO2 – FORM - PRO machine. If you need additionally assistance, please phone the next Parker dealer and indicate type and serial number of your machine and you will get help straight away.

		Parker Hannifin GmbH Tube Fittings Division Europe Am Metallwerk 9 D-33659 Bielefeld Tel: 0521 4048-0 Fax: 0521 4048-4280 E-mail: Ermeto@parker.com	
Model	<input type="text"/>	Type	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>	Date	<input type="text"/>
Power	<input type="text"/>	Volt	<input type="text"/>
Amp	<input type="text"/>	Hz	<input type="text"/>
Weight	<input type="text"/>	kg	<input type="text"/>



DANGER OF SEQUEEZING!

By maintenance and repair work, switch off the main switch and secure it against restarting!

5.1 Spare part service

We can support you always with original - spare parts, which ensure a perfect function of your system.

We make expressly attentive to the fact that spare parts and accessories, which we did not deliver, are not checked and approved by us.

The installation and / or the use of such products can change structurally given characteristics of your system negatively and impair the active and / or passive security.



WARNING!

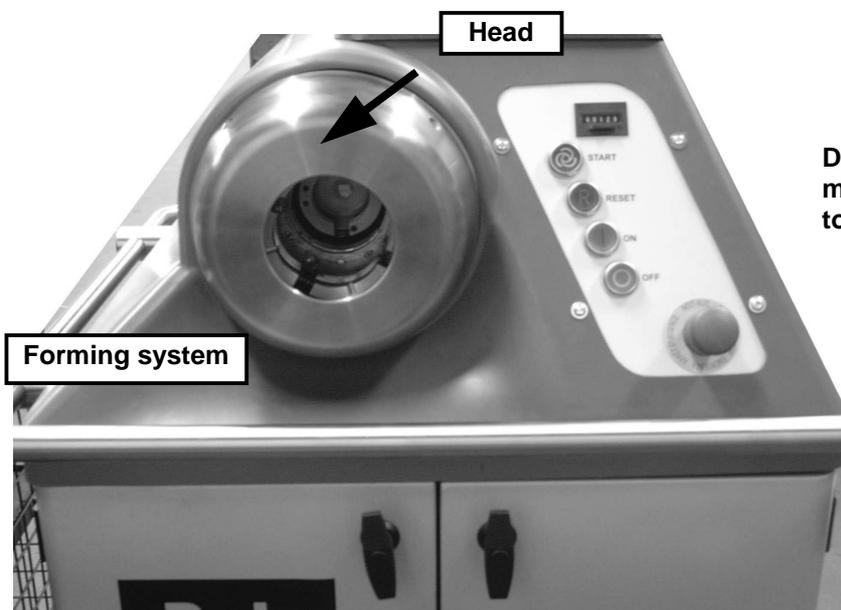
For damage by using no original – wearing parts and accessories legal liability and guarantee are impossible to give.

5.2 Regular maintenance of your machine

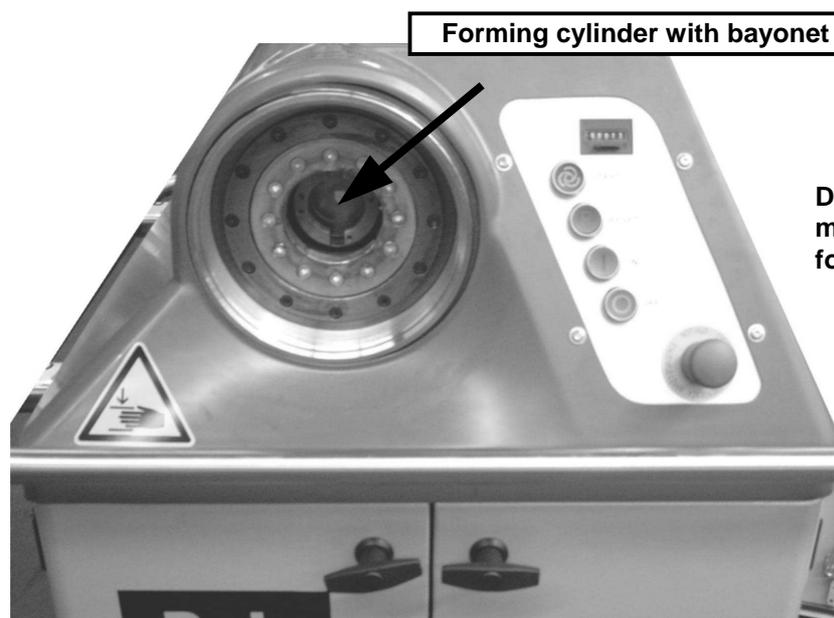
The maintenance of your **EO2 – FORM - PRO** machine is held small. Consider the Maintenance- and Service plan!

Only good tool status, clean forming pin and clap dies guarantee a correct operating of your machine.

The forming system of the machine must be kept free by contamination (particles and burr remainders). Clean they the system with a clean rag or exhaust it regularly.



Do not operate the machine without tooling!



Do not operate the machine without forming head!



DANGER!

Cleaning work at the machine only with switched off machine.



NOTE!

Use no compressed air because injecting from air will possibly lead to the consequence that metal particles can settle in the accommodations and on the sliding surfaces of the guides.

For the better cleaning of the forming system unscrew the head with the help of a rake key.

Check the tools regularly (after approx 50 farming's) for contamination and wear and tear . Replace worn tools !

5.3 Maintenance of hydraulic plants

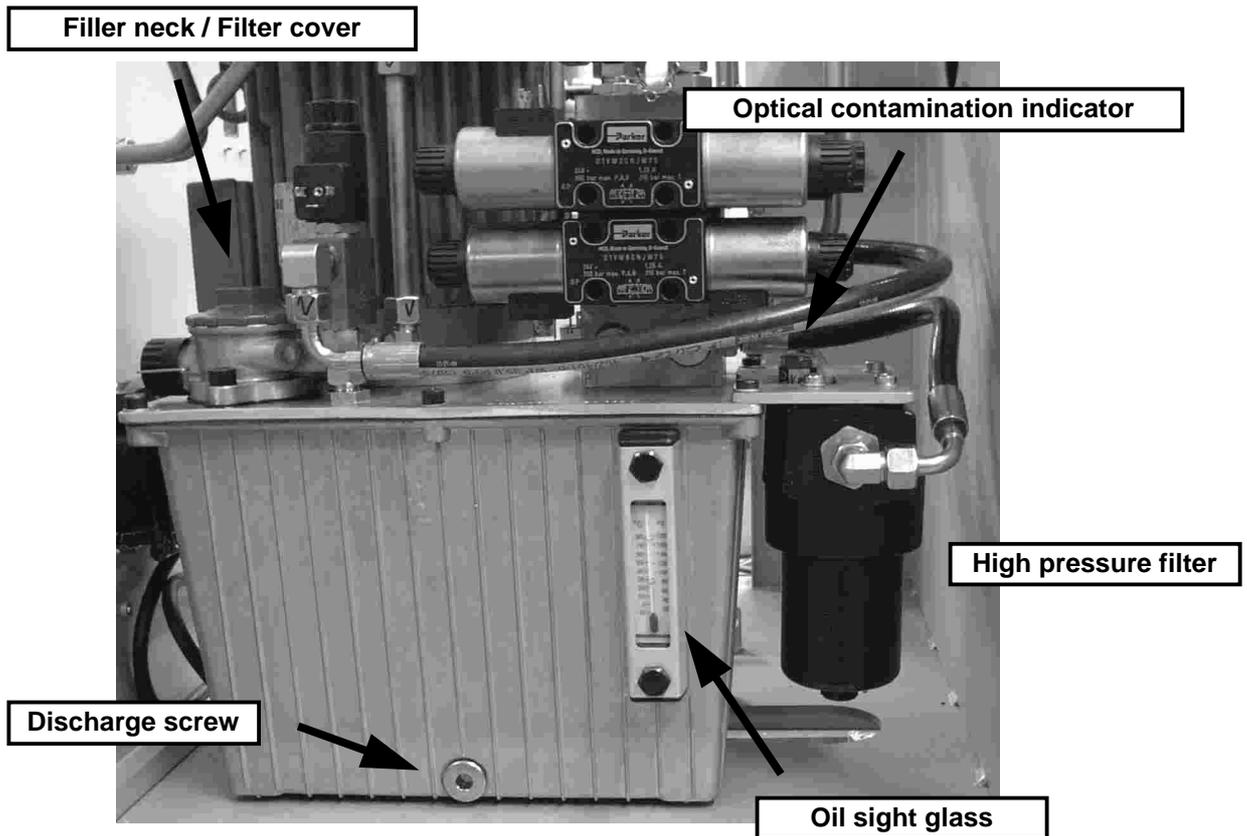


WARNING!

Maintenance at hydraulic plants may be implemented only by qualified personnel. Only with suitable protective clothing and only at switched off and pressure-free machine work.

5.3.1 Check the hydraulic fluid level

The level of hydraulic fluid must be checked in regular time intervals. An oil sight glass is at the tank of the hydraulic aggregate. The hydraulic aggregate is behind the lateral cover.



WARNING!

Exceeding the required hydraulic fluid level will result in an increase in operating temperature and an accumulation of air which may cause the pump to fail due to cavitation.

5.3.2 Hydraulic oil change

An oil change should take place about all **1500 - 2000 operation hours**. Discharge and renew the hydraulic fluid in condition at operating temperature.

The following table gives information on the state of the hydraulic fluid by simple visual inspection.

Finding	Contamination	Possible cause
Dark colouring	Oxidation products	Overheating, neglected oil change
Milky turbidity	Water or foam	Water and air penetration
Water separation	Water	Water penetration, e.g. coolant
Air bubbles	Air	Air penetration, e.g. as result of oil deficiency or leaky suction pipe
Floating contamination or contamination deposits	Solig foreign material	Abrasion, dirt, ageing product
Smell of burn oil	Ageing products	Overheating



WARNING!

Strongly aged hydraulic fluid cannot be improved by refill with fresh liquid!

Filling in of not filtered hydraulic oil can lead to malfunctioning or to premature loss of valve components!



NOTE!

Use only filtered hydraulic oils (5 µm), which fulfil the minimum requirements to hydraulic oils of the type HLP 46 according to DIN 51524 part 2.

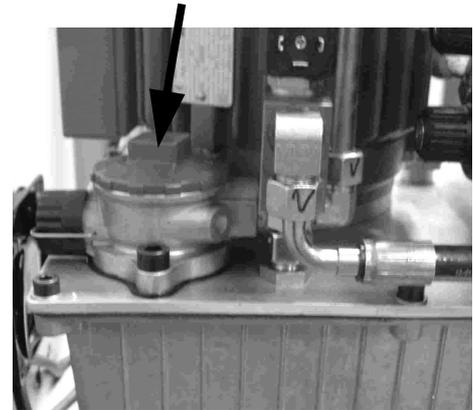
5.3.3 Change of the reflux filter

The reflux filter is to be changed in regular time intervals. It is advisable to change the filter in the course of an oil change (**Order code: PRO / Oil filter**).

Filter change:

- Switch off the hydraulic.
- Make the system pressure-free.
- Loosen and remove the filter cover.
- Remove and dispose the filter element.
- Set the filter element in filter head.
- Screw on the filter cover.

Filter cover / filler neck



5.3.4 Check and change of the high pressure filter

The contamination indicator of the high pressure filter is to be checked in regular time intervals. If a **red colour** at the optical contamination indicator is visible during the operation, then the filter is to be exchanged absolutely. Otherwise we recommends to change the filter in the course of an oil change (**Order code: PRO / High Pressure Oil filter**).

Filter change:

- Switch off the hydraulic.
- Make the system pressure-free.
- Empty the filter housing (if possible).
- Loosen and remove the filter housing in clockwise direction.
- Remove and dispose the filter element.
- Check the O-ring and if necessary renew the ring.
Moisten the sealing ring with clean system liquid, set the filter element in filter head afterwards.
- Screw on the filter housing in counter clockwise direction and tighten it with the prescribed suit torque (60-70ft.lbs).
- Make sure that the system is leakage free!

Optical contamination indicator



5.3.5 Change of the hydraulic hoses

Hydraulic hoses (**Order code: PRO / Hydraulic hose**) must be changed every 6 years according to the valid regulations (ZH 1/74), even if no outward damage is recognizable. The duration of storage of the hydraulic hoses may not exceed 2 years.

5.3.6 Hydraulic oil

Use only filtered hydraulic oils (5 µm), which fulfill the minimum requirements to hydraulic oils of the type HLP 46 according to DIN 51524 part 2.

Manufacturer	Type
AGIP	AGIP OSO 46 AGIP OSO/D 46
ARAL	Aral Vitam GF 46 Aral Vitam GF 46
BP	BP-Energol HLP-HM 46 BP-Energol HLP-D 46
CASTROL	Castrol Hyspin AWS 46 Castrol Hyspin SP 46 Castrol Hydraulic oil HLPD 46 SF
ESSO	Nuto H 46 HLPD-Oel 46
Fuchs	Renolin MR 15 VG 46 Renolin B 15 VG 46 Renolin ZAF 46 D
Optimol	Hyro 46 Hydro MV 46 Hydro E 46
MOBIL	Mobil DTE 25 HLPD 46 Mobil Hydraulic Oil Medium
TEXACO	Rando HD 46 Rando HZD 46 Alcor DD 46
Tribol	Tribol 943 AW 46

5.4 Maintenance- and Service plan

When ?	What ?	Where ?	How ?	Who ?	Comment
Daily	Check for external visible damages!	Whole machine	Visual inspection	Machine worker	
Daily	Are all safety and danger hints in readable condition?	Whole machine	Visual inspection	Machine worker	
Daily	Check the function of all safety devices!	Emergency stop button and protective covers	Function and visual inspection	Machine worker	
Daily	Check the electrical equipment!	Buttons, control lights, cables and plug-in connections	Visual inspection	Machine worker	Replacement of electrical equipment only by electricians!
Daily	Keep forming system clean	Tool area	Clean with clean rag or blow with air	Machine worker	Do not operate machine without tooling
Weekly	Check the oil level!	Oil sight glass at the hydraulic aggregate	Visual inspection	machine worker	Refill only filtered hydraulic oils (5 µm)!
Monthly	Check the optical contamination indicator!	High pressure filter (at the hydraulic aggregate)	Visual inspection	Professionals with the corresponding knowledge	If red colour is visible, exchange the filter immediately!
Every 1500 - 2000 working hours	Change the hydraulic oil, reflux filter and high pressure filter!	Hydraulic aggregate	See chapter "Maintenance of hydraulic plants"	Professionals with the corresponding knowledge	
Every 6 years / if necessary in former times *)	Replace all hydraulic-hoses!	Whole machine		Professionals with the corresponding knowledge	*) in case of safety relevant defects



1	Allgemeine Sicherheitshinweise	61
1.1	Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole	61
1.2	Gefahren und deren Vermeidung	61
1.3	Notwendige Qualifikationen.....	62
1.4	Verwendungszweck	63
1.4.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	63
1.4.2	Werkzeuge	64
1.4.3	Sachwidrige Verwendung	64
1.4.4	Einsatzgrenzen	65
1.4.5	Schutzausrüstungen	66
1.4.6	Arbeitsplätze des Bedienpersonals	66
1.5	Bauliche Veränderungen an der Maschine.....	67
1.6	Sicherheitshinweise pro Lebensphase.....	67
1.6.1	Aufstellung und Installation	67
1.6.2	Normalbetrieb.....	68
1.6.3	Wartung, Instandhaltung und Störungsbeseitigung.....	69
1.6.4	Arbeiten an elektrischen Einrichtungen	71
1.6.5	Arbeiten an hydraulischen Einrichtungen	72
1.6.6	Restenergien.....	72
1.6.7	Entsorgung, Abbau	73
1.7	Emissionen	74
1.7.1	Lärm	74
1.7.2	Vibration.....	74
1.7.3	Elektromagnetische Verträglichkeit	74
1.8	Sicherheitseinrichtungen.....	75

2	Maschinenbeschreibung.....	76
2.1	Beschreibung der Bedienelemente.....	76
2.2	Technische Daten.....	78
EG-Konformitätserklärung.....		79
3	Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme.....	80
3.1	Verpackung.....	80
3.2	Transport der Maschine.....	80
3.3	Aufstellung.....	82
3.4	Elektrische Anschlüsse herstellen.....	82
3.5	Kontrollen vor dem ersten Start.....	83
3.6	Funktionskontrolle nach dem ersten Start.....	84
4	Die EO2–FORM Verbindung.....	85
4.1	Einführung.....	85
4.2	Funktion der EO2-Form Verschraubung.....	85
4.3	Schematische Darstellung der EO2-FORM Verbindung.....	87
4.4	Sicherheitshinweise zur EO2-Form Montage.....	88
4.4.1	EO-Rohrverschraubungen sind sichere Hochdruckverbindungen.....	88
4.4.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	88
4.4.3	Sicherheitshinweise zur Montage.....	90
4.5	EO2-FORM Montageanleitung.....	91
4.5.1	Werkstoffkombinationen, Rohrvorbereitung.....	92
4.5.2	Tabelle Rohrvorbereitung – Baureihe L.....	93
4.5.3	Tabelle Rohrvorbereitung – Baureihe S.....	94
4.5.4	Rohrumformung mit EO2-FORM F3.....	95
4.5.5	Montagekontrolle, Installation.....	97

4.6	Werkzeug Bezeichnungen	98
4.7	Mögliche Störungen und ihre Beseitigung	99
5	Wartung und Instandhaltung	102
5.1	Ersatzteilservice	102
5.2	Reguläre Wartung.....	103
5.3	Wartung ölhydraulischer Anlagen.....	104
5.3.1	Überprüfung des Flüssigkeitsstandes.....	104
5.3.2	Wechseln des Hydrauliköls.....	105
5.3.3	Wechseln des Rücklaufilters.....	106
5.3.4	Überprüfen und Wechseln des Hochdruckfilters	106
5.3.5	Wechseln der Hydraulikschläuche.....	107
5.3.6	Hydrauliköle	107
5.4	Wartungs- und Instandhaltungsplan.....	108
5.4.1	Serviceplan	109
Appendix / Anhang	110
	Hydraulic circuit diagram / Hydraulikschaltplan	110
	Electric circuit diagram / Elektroschaltplan	111

Wichtige Hinweise zum Betrieb der Maschine

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieser Maschine ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Diese Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Maschine sicherheitsgerecht zu betreiben.

Diese Betriebsanleitung insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die Arbeiten jeglicher Art mit oder an anderen Teilen des Systems oder dem gesamten System durchführt.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1 Allgemeine Sicherheitshinweise

1.1 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole

In dieser Betriebsanleitung werden zur Hervorhebung von besonders wichtigen Abschnitten Symbole eingesetzt. Alle Abschnitte, die mit einem der hier aufgeführten Symbole gekennzeichnet sind müssen besonders beachtet werden.



HINWEIS!

Dieses Symbol wird zur Hervorhebung von Abschnitten verwendet, in denen auf besondere Informationen, Arbeitsabläufe, Methoden und die Anwendung von Hilfsmitteln hingewiesen wird.



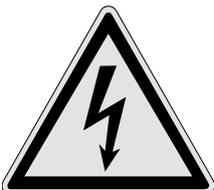
GEFAHR!

Dieses Symbol wird zur Hervorhebung von Abschnitten verwendet, wo mangelnde Sorgfalt zu Personenschäden oder Lebensgefahr führen kann.



ACHTUNG!

Dieses Symbol wird zur Hervorhebung von Abschnitten verwendet, wo von der Beschreibung abweichende und nicht fachgerecht durchgeführte Arbeitsweise zu Schäden an der Maschine führen kann.



ACHTUNG LEBENSGEFAHR!

Dieses Symbol wird zur Vorhebung von Anschnitten verwendet, in denen vor elektrischer Spannung und den damit verbundenen Gefahren gewarnt wird.

1.2 Gefahren und deren Vermeidung

Ein sicheres Arbeiten an der Maschine setzt ein Zusammenwirken von Maschine, Steuerung, Werkzeug, Schutzeinrichtung und sicherheitsgerechten Verhalten der Benutzer voraus.

Bei der Mehrheit der Unfälle mit Maschinen werden Verletzungen durch sich schließende Werkzeuge hervorgerufen. Hierbei kommt es im wesentlichen zu Finger- und Handverletzungen. Die Verletzungsgefahr besteht gerade auch für andere Personen als den Bediener der Maschine.

1.3 Notwendige Qualifikationen

Die Maschine wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden harmonisierten Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Sie entspricht damit dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit.

Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis jedoch nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt der Sorgfaltspflicht des Betreibers der Maschine, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muß insbesondere sicherstellen, daß

- die Maschine nur bestimmungsgemäß verwendet wird (vgl. hierzu Kapitel Produktbeschreibung).
- die Maschine nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben wird und besonders die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden.
- die Betriebsanleitung stets in einem leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort der Maschine zur Verfügung stehen und getragen werden.
- alle an der Maschine selbst angebrachten Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt werden und leserlich sind.

Die Maschine darf nur von Personen bedient werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind. Diese Personen müssen die Betriebsanleitung kennen und danach handeln. Die jeweiligen Befugnisse des Bedienungspersonals sind klar festzulegen.

Anzulernendes Bedienungspersonal darf zunächst nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Maschine arbeiten. Die abgeschlossene und erfolgreiche Einweisung sollte schriftlich bestätigt werden.

Alle Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen dürfen grundsätzlich nur von eingewiesenen Personen betätigt werden.

1.4 Verwendungszweck

Mit dem Verwendungszweck legen wir die bestimmungsgemäße Verwendung für die Maschine fest und grenzen sie von der sachwidrigen Verwendung ab. Bitte halten Sie sich an genau an die bestimmungsgemäße Verwendung, um Unfälle zu vermeiden.

1.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Maschine ist eine axial wirkende Umformmaschine und dient ausschließlich der Vorbereitung von Rohrenden für die EO2 – Verschraubungen nach DIN EN 8434-1.

Alle angegebenen Leistungsdaten, sowie alle anderen technischen Spezifikationen der Maschine müssen ausnahmslos eingehalten werden. Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht.



HINWEIS!

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Beachtung aller Hinweise und geltenden Sicherheitsvorschriften aus der Betriebsanleitung und die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten.

Der Betreiber dieser Maschine hat dafür zu Sorgen, daß das System nur für den bestimmungsgemäßen Einsatz angewendet wird und das System nur im einwandfrei funktionsfähigem Zustand betrieben wird.

Der Anwender dieser Maschine ist verpflichtet, bei allen sicherheitsrelevanten Zustandsänderungen am System oder am Betriebsverhalten des Systems, das System sofort abzuschalten und den Betreiber umgehend über die Störung zu informieren.



GEFAHR!

Durch eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine und mangelnde Sorgfalt bei der Anwendung können Personenschäden sowie Schäden an der Maschine auftreten.

1.4.2 Werkzeuge

Der Betreiber ist verpflichtet, nur solche geeignete Werkzeuge (Stempel und Backensätze) einzusetzen, die gemäß unseren Spezifikationen hergestellt sind, insbesondere bezüglich

- Werkstoff
- Wärmebehandlung
- Geometrie

Die Werkzeuge sind mit den beiliegenden Vorrichtungen sicher in den Aufnahmen zu montieren, damit ein Herausfallen der Werkzeuge ausgeschlossen ist.

1.4.3 Sachwidrige Verwendung

Uns sind folgende Formen der sachwidriger Verwendung bekannt:

- **Missbrauch** - Verwendung der Maschine entgegen der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bezüglich:
 - Einsatz
- **Überschreitung der Einsatzgrenzen** - Verwendung außerhalb der Einsatzgrenzen gemäß Kapitel 1.4.4
- **Missachtung der Betriebsvorschriften** - Verwendung entgegen den Bestimmungen in der Betriebsanleitung bezüglich:
 - Sicherheit
 - Installation
 - Betrieb
 - Instandhaltung
- **Störungen** - Verwendung bei offensichtlichen Störungen, insbesondere an
 - Maschine
 - Werkzeug
 - Steuerung
 - Elektrische und mechanischer Energieversorgung

1.4.4 Einsatzgrenzen

Für die Maschine gelten verbindliche Einsatzgrenzen (siehe Tabelle), die sich aus drei Anteilen zusammensetzen

- **Allgemeine Einsatzgrenzen die für alle Maschinen gelten**
 - Umgebungsbedingungen

- **Typspezifische Einsatzgrenzen, die nur für Ihren Typ gelten**
 - Mechanische Energieversorgung
 - Kenngrößen

- **Auftragsspezifische Einsatzgrenzen, die nur für Ihren Typ gelten**
 - Elektrische Energieversorgung

Umgebungsbedingungen

- Arbeitstemperatur +10... +50 ° C
- Lagertemperatur - 10... +70 ° C
- Relative Luftfeuchtigkeit max. 90%, nicht kondensierend

Mechanische Energieversorgung (Betriebsanleitung / Technische Daten)

- Druck

Kenngrößen (Betriebsanleitung / Leistungsdaten)

- Rohrabmessungen

Elektrische Energieversorgung (Betriebsanleitung / Technische Daten)

- Nennspannung
- Nennstrom pro Phase
- Frequenz

1.4.5 Schutzausrüstungen

Alle Benutzer sind verpflichtet, bei allen Arbeiten an der Maschine mindestens folgende persönliche Schutzausrüstungen zu tragen:

- Enganliegende Berufskleidung
- Sicherheitsschuhe

Bei Instandhaltungsarbeiten an elektrischen Einrichtungen schreiben wir zusätzlich nichtleitende Schuhe vor.



ACHTUNG!

Gefahr einer Handverletzung oder eines elektrischen Schlags. Tragen Sie stets die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung

1.4.6 Arbeitsplätze des Bedienpersonals

Im Normalbetrieb befindet sich der Arbeitsplatz des Bedieners unmittelbar vor der Maschine. Die Steuerung ist so angeordnet, daß er sie von seinem Standort aus bedienen kann. Der Fußtaster zum Auslösen des Vorgangs muß außerhalb des Gefahrenbereichs der Maschine liegen.

Bei Installation und Instandhaltung sind keine besonderen Arbeitsplätze vorgesehen.

1.5 Bauliche Veränderungen an der Maschine

Eigenmächtige bauliche Veränderungen, An- und Umbauten an der Maschine ohne Genehmigung des Herstellers sind verboten.

Alle geplanten Veränderungen müssen vom Hersteller der Maschine schriftlich genehmigt werden.

Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile / -Verschleißteile / -Zubehöerteile – diese Teile sind speziell für die Maschine konzipiert. Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, daß sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind.

Teile und Sonderausstattungen, die nicht von uns geliefert wurden, sind auch nicht von uns zur Verwendung an der Maschine freigegeben.

1.6 Sicherheitshinweise pro Lebensphase

1.6.1 Aufstellung und Installation

Die Maschine darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personal transportiert und installiert werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!

Vor dem Ausführen der Installationsarbeiten sind folgende Punkte zu beachten:

- Kontrollieren Sie bei der Warenannahme, ob Sie die Maschine vollständig und unversehrt erhalten haben. Informieren Sie den Hersteller unverzüglich, falls sie Mängel entdecken. Nehmen Sie die Maschine auf keinen Fall in Betrieb, bevor nicht alle Mängel behoben sind.
- Heben sie die Maschine nur an den vorgesehenen Anschlagpunkten hoch. Verwenden Sie dazu nur einwandfreies Hebezeug mit ausreichender Tragfähigkeit. Beachten Sie das Gesamtgewicht der Maschine.
- Kontrollieren Sie die elektronischen und hydraulischen Einrichtungen auf Beschädigungen, bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen.
- Schalten Sie die Maschine strom- und drucklos, bevor Sie sie stillsetzen und abbauen.

1.6.2 Normalbetrieb

Die Maschine darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personal bedient werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!

Machen Sie sich vor dem Starten ausreichend vertraut mit:

- den Bedien- und Steuerelementen der Maschine
- der Ausstattung der Maschine
- der Arbeitsweise der Maschine
- dem unmittelbaren Umfeld der Maschine
- den Sicherheitseinrichtungen der Maschine
- den Maßnahmen für einen Notfall

Vor jedem Start sind folgende Tätigkeiten durchzuführen:

- Prüfen und sicherstellen, daß alle Sicherheitseinrichtungen angebracht sind und funktionieren.
- Die Maschine auf sichtbare Schäden überprüfen; festgestellte Mängel sofort beseitigen oder dem Aufsichtspersonal melden - die Maschine darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden.
- Prüfen und sicherstellen, daß sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich der Maschine aufhalten und daß keine anderen Personen durch das Ingangsetzen der Maschine gefährdet werden.
- Alle Gegenstände und sonstigen Materialien, die nicht für den Betrieb der Maschine benötigt werden, sind aus dem Arbeitsbereich der Maschine zu entfernen.

Während des Betriebs sind folgende Punkte zu beachten:

- Während des Betriebes der Maschine dürfen keine Sicherheitseinrichtungen entfernt oder außer Funktion gesetzt werden.
- Die Betätigungsart darf nur von autorisierten Personen und in Übereinstimmung mit der bestimmungsgemäßen Verwendung geändert werden.

- Beim Betrieb darf die Maschine nur von einer Person bedient werden. Sind bei großen Werkstücken Helfer erforderlich, müssen Sie beide Hände außerhalb des Gefahrenbereichs am Werkstück festhalten.
- Es dürfen nur die original EO2-Form Werkzeuge von Parker verwendet werden.
- Die Maschine nicht ohne Werkzeuge betreiben.
- Nach dem Abschalten der Maschine muß das Bedienungspersonal abwarten bis alle beweglichen Teile stillstehen und die Funktionsleuchten erloschen sind, - erst dann darf die Maschine verlassen werden.

1.6.3 Wartung, Instandhaltung und Störungsbeseitigung

Die Maschine darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personal instand gesetzt werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!

Die in der Betriebsanleitung vorgeschriebenen Instandhaltungsarbeiten - Einstellen, Reinigen, Schmieren, Wartung, Inspektion sind fristgerecht durchzuführen.

Vor dem Ausführen der Instandhaltungsarbeiten sind folgende Punkte zu beachten:

- Mit dem Hauptschalter die zentrale Stromversorgung ausschalten, Hauptschalter verschließen und ein Warnschild gegen Wiedereinschalten anbringen.
- Sichern Sie alle drucklos geschalteten Anlagenteile gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Sicherstellen, daß für den Austausch größerer Maschinenteile angemessene Hebezeuge und Lastaufnahmeeinrichtungen vorhanden sind.
- Den Zugang zum Arbeitsbereich der Maschine absperren und sicherstellen, daß sich keine unbefugten Personen im Arbeitsbereich der Maschine aufhalten.
- Tauschen Sie alle nicht einwandfreien Maschinenteile sofort aus.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.

- Stellen Sie sicher, daß für alle grundwassergefährdende Stoffe (Öle, Kühlmittel u. ä.) geeignete Auffangbehälter zur Verfügung stehen.

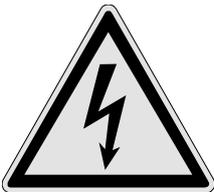
Nach Abschluß der Instandhaltungsarbeiten sind folgende Punkte zu beachten:

- Überprüfen Sie noch einmal alle zuvor gelösten Schraubenverbindungen auf ihren festen Sitz.
- Überprüfen Sie, ob alle zuvor entfernten Schutzvorrichtungen, Abdeckungen, Behälterdeckel, Siebe, Filter, wieder ordnungsgemäß eingebaut sind.
- Stellen Sie sicher, daß alle verwendeten Werkzeuge, Materialien und sonstige Ausrüstungen aus dem Arbeitsbereich wieder entfernt wurden.
- Säubern Sie den Arbeitsbereich und entfernen Sie eventuell ausgetretene Flüssigkeiten und ähnliche Stoffe.
- Stellen Sie sicher, daß alle Sicherheitseinrichtungen der Maschine wieder einwandfrei funktionieren.

1.6.4 Arbeiten an elektrischen Einrichtungen

Die Maschine arbeitet mit Hilfe von elektrischer Energie. Beim Umgang mit elektrischer Energie sind grundsätzlich besondere Sicherheitsmaßnahmen zu Beachten.

- Alle Arbeiten an den elektrischen Ausrüstungen der Maschine dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Elektro-Fachkräften ausgeführt werden.
- Bei Störungen in der elektrischen Energieversorgung schalten sie die Maschine sofort ab.
- Vor Beginn von Arbeiten mit Teilen der Maschine, die mit elektrischer Energie versorgt werden, schalten Sie die Anlage am Hauptschalter spannungsfrei und sichern sie sie gegen unerwartetes Wiedereinschalten ab (Hauptschalter abschließen und Schlüssel abziehen).
- Die elektrischen Ausrüstungen der Maschine muß regelmäßig überprüft werden. Defekte, wie z.B. Kabelbeschädigungen, lose Verbindungen etc., sind unverzüglich zu melden und zu beseitigen.
- Alle Personen, die nicht autorisiert sind, Arbeiten an der elektrischen Versorgung des Systems durchführen, muß der Zugang zum Innenraum des Steuergehäuses verwehrt werden.



ACHTUNG LEBENSGEFAHR!

Beim Umgang mit elektrischen Strom besteht Lebensgefahr! Vor allen Arbeiten am System muß das System spannungslos sein.

1.6.5 Arbeiten an hydraulischen Einrichtungen

Die Maschine arbeitet mit Hilfe von hydraulischer Druckenergie. Beim Umgang mit hydraulischer Energie sind grundsätzlich besondere Sicherheitsmaßnahmen zu Beachten.

- Alle Arbeiten an den hydraulischen und pneumatischen Ausrüstungen der Maschine dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.
- Zu öffnende Systemabschnitte und Druckleitungen vor Beginn von Reparaturarbeiten drucklos schalten.
- Die Schlauchleitungen sollten in vorbeugender Instandhaltung bei Reparaturarbeiten immer mit ausgewechselt werden - auch wenn noch keine Schäden erkennbar sind. Beachten Sie auch die Angaben der Schlauch-Hersteller.



GEFAHR!

Unter hohem Druck austretende Flüssigkeiten können die Haut durchdringen und schwere Verletzungen verursachen.



HINWEIS!

Bei Verletzungen durch Druckflüssigkeiten sofort einen Arzt aufsuchen, es besteht Infektionsgefahr!

1.6.6 Restenergien

Beachten Sie, daß auch nach dem Ausschalten oder bei Stillstand der Maschine noch verschiedene Restenergien vorhanden sein können - wie zum Beispiel:

- in hydraulischen Druckleitungen und Druckbehältern
- in spannungsführenden Stromleitungen und Kondensatoren

1.6.7 Entsorgung, Abbau

Die Entsorgung der Ausgetauschten Teile wie Dichtungen, Filterpatronen und insbesondere Hydrauliköl, richten sich nach den örtlichen Entsorgungsvorschriften sowie den im Anwenderland gegebenen Umweltschutzgesetzen.

Die von uns vorgeschlagenen Mineralöle lassen sich je nach Verschmutzungs- und Zerstörungsgrad wieder aufbereiten. Siehe auch Hersteller Spezifikationen.

Hat die Maschine das Ende von ihrem Lebenszyklus erreicht, ist bei deren Abbau für eine sichere und sachgerechte Entsorgung insbesondere der für die Umwelt schädlichen Stoffe oder teile zu sorgen. Dazu gehören unter anderem:

- Schmiermittel
- Hydrauliköle
- Kunststoffe
- Batterien
- Druckspeicher (drucklos machen, entleeren)

1.7 Emissionen

Von der Maschine gehen die nachfolgenden Emissionen aus. Sie entsprechen darin den einschlägigen Vorschriften der EG-Richtlinien und harmonisierten Normen zu Sicherheit von Maschinen.



HINWEIS!

Beachten Sie allfällige weitere Arbeitssicherheit- und Unfallverhütungsvorschriften.

1.7.1 Lärm

Der Schalldruckpegel der von der Maschine verursachten Geräusche am Arbeitsplatz des Bedienungspersonals ist kleiner als 70 dB (A).

1.7.2 Vibration

Bedingt durch die Arbeitsweise gehen von der Maschine keine nennenswerten Vibrationen aus.. Schwingungsdämpfende Maßnahmen sind nicht erforderlich.

1.7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit der Maschine entspricht der EG Richtlinie 89/336/EWG.

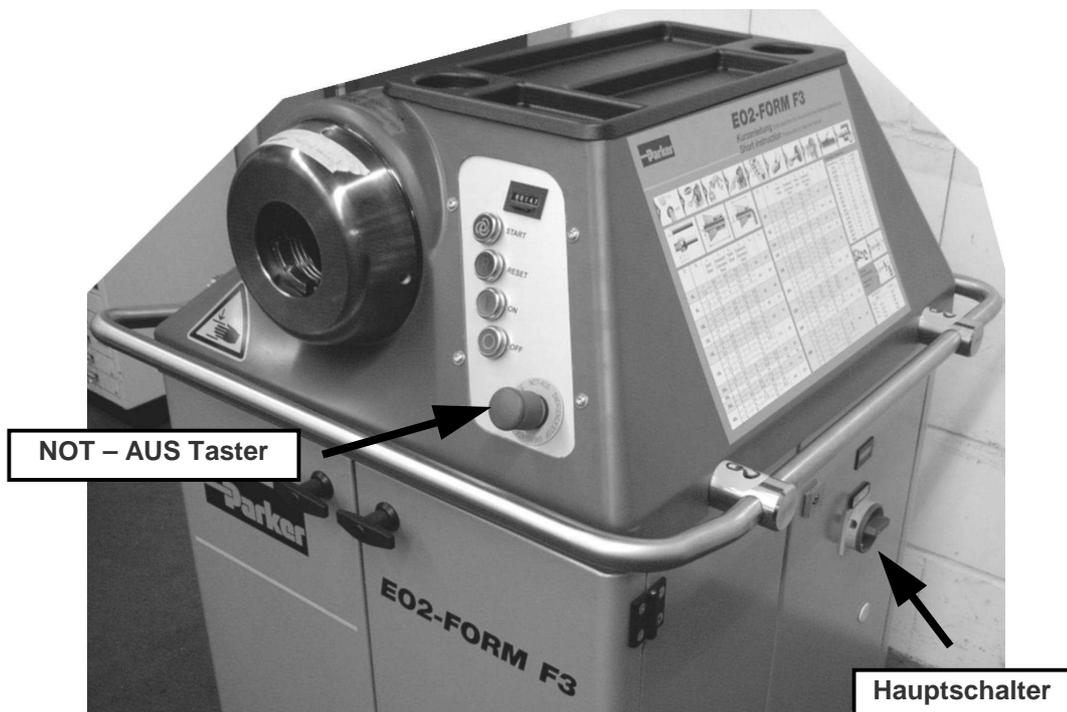
- Die von der Maschine erzeugte elektromagnetische Strahlung ist ausreichend abgeschirmt.
- Die Störfestigkeit der Maschine gegen elektromagnetische Strahlung genügt den gesetzlichen Anforderungen.

1.8 Sicherheitseinrichtungen

Die Sicherheitseinrichtungen dienen der Sicherheit und Gesundheit des an der Maschine tätig werdenden Personals und schützen die Maschine vor Schäden. Die korrekte Funktion dieser Sicherheitseinrichtungen kann von lebenswichtiger Bedeutung werden.

Die Maschine ist mit folgenden Sicherheitseinrichtungen ausgestattet:

- **Abschließbarer Hauptschalter** am Schaltschrank der Maschine. Mit Hilfe des Hauptschalters wird die Anlage je nach Position des Hauptschalters ans Netz gebracht bzw. vom Netz getrennt. Drehen Sie den Hauptschalter in die gewünschte Position.
- **Not – Aus Taster** am Bedienpult der Maschine. Der NOT - AUS Schalter dient dazu die Anlage in Notfällen sofort Stillzusetzen. Betätigen Sie den NOT - AUS Schalter, indem Sie den roten Pilzknopf drücken. Setzen Sie den NOT – AUS Schalter, wenn die Gefahr behoben ist, zurück, indem Sie den roten Pilzknopf wieder herausziehen.

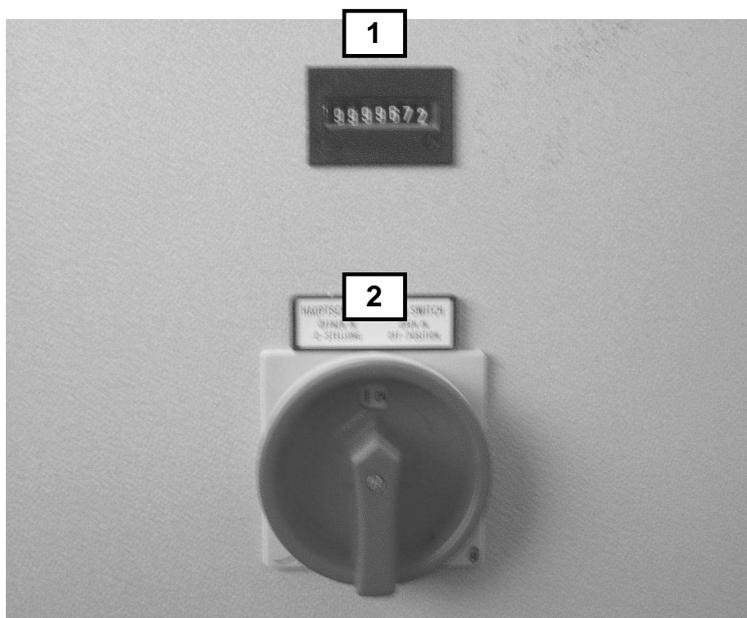
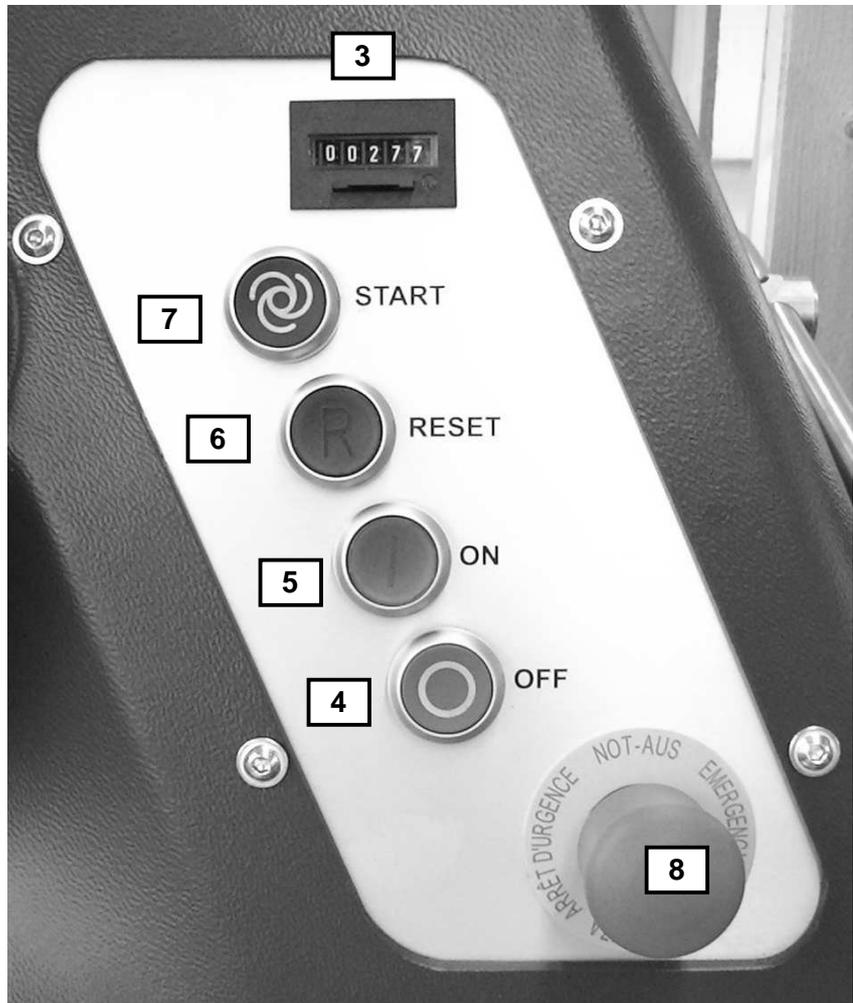


ACHTUNG!

Vor Inbetriebnahme der Maschine ist sicherzustellen, daß alle Sicherheitseinrichtungen angebracht und funktionstüchtig sind.

2 Maschinenbeschreibung

2.1 Beschreibung der Bedienelemente



Pos.	Bauteil	Beschriftung	Funktion
1	Gesamtstückzähler		
2	Hauptschalter	1 = ON 0 = OFF	Hauptschalter in die gewünschte Position drehen
3	Stückzähler		Taste betätigen um den Stückzähler zurückzusetzen
4	Drucktaster	OFF	Taste (OFF) betätigen um die Maschine auszuschalten
5	Drucktaster	ON	Taste (ON) betätigen, um die Maschine einzuschalten. Taste (ON) leuchtet bei eingeschalteter Maschine auf.
6	Drucktaster	RESET	<p>Taste (RESET) betätigen, um die automatische Werkzeugerkennung zu starten. Taste (RESET) bis zum Aufleuchten gedrückt halten. Aufleuchten der Taste (RESET) zeigt Startbereitschaft der Maschine an.</p> <p>Taste (RESET) blinkt <u>langsam</u> auf, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Füllstand der Hydraulik zu niedrig ist! • die Temperatur der Hydraulik zu hoch ist! <p>Taste (RESET) blinkt <u>schnell</u> auf, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> • kein Werkzeug in die Maschine eingesetzt ist! <p>Taste (RESET) betätigen, um die Hydraulik nach Inaktivität der Maschine (5 Minuten) wieder einzuschalten!</p>
7	Drucktaster	START	Taste betätigen, um dem Arbeitsvorgang auszulösen. Taster solange gedrückt halten, bis das Rohr gespannt ist.
8	NOT- AUS	NOT- AUS	NOT- AUS Taste grundsätzlich in Notsituationen betätigen!

2.2 Technische Daten

Umformleistung:

Stahlrohr ST 52.4: von 6 x 1mm bis 22 x 1,5 mm
Edelstahlrohr 1.4571: von 6 x 1 mm bis 22 x 1,5 mm

Taktzeit: 15 bis 20 Sekunden

Abmessungen:

Breite: 600 mm
Tiefe: 660 mm
Höhe: 1150 mm
Gewicht: ca. 300 kg

Hydraulik:

Betriebsdruck: 290 bar
Förderleistung: 23 l/min
Einschaltdauer: 100%
Füllmenge Öltank: 30 Liter
Ölsorte: HLP 46

Anschlusswerte:

Antriebsleistung des Elektromotors: 4,0 kW
Nennspannung: 400 V AC 3 N / PE / 50 Hz
Kabelquerschnitt Zuleitung: 5 x 2,5 mm²
Nennstrom der Hauptabsicherung: max. 16 A



EG-Konformitätserklärung im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG, Anhang II A

Hiermit erklärt der Hersteller, Parker Hannifin GmbH
Am Metallwerk 9
33659 Bielefeld

daß folgendes Produkt Umform- WorkCenter
EO2 – FORM - PRO

allen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der o.g. Richtlinie – einschließlich deren zum Zeitpunkt dieser Erklärung gültigen Änderungen – entspricht.

Das Produkt ist mit folgenden weiteren **EU-Richtlinien** konform:

73/23/EWG	EG-Niederspannungsrichtlinie
89/336/EWG	EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit

Folgende **harmonisierten Normen** wurden eingehalten:

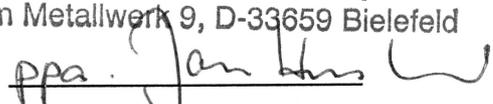
EN 12100, Teil 1 und Teil 2	Sicherheit von Maschinen, Geräten und Anlagen
EN 294	Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit oberen Gliedmaßen
EN 982	Sicherheit von fluidtechnischen Anlagen und deren Bauteile; Hydraulik
EN 418	Sicherheit von Maschinen; NOT-AUS Einrichtungen
EN 60204, Teil 1	Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Allgemeine Anforderungen

Konstruktive Änderungen, die Auswirkungen auf die in der Betriebsanleitung angegebenen technischen Daten und den bestimmungsgemäßen Gebrauch haben, die Maschine also wesentlich verändern, machen diese Konformitätserklärung ungültig!

Der Unterzeichner ist bevollmächtigt, die Erklärung für den Hersteller zu unterzeichnen.

Bielefeld, 18.08.2008

Parker Hannifin GmbH
FluidConnectors Group Europe
Tube Fittings Division Europe
Am Metallwerk 9, D-33659 Bielefeld


(Unterschrift / Stempel)

3 Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme

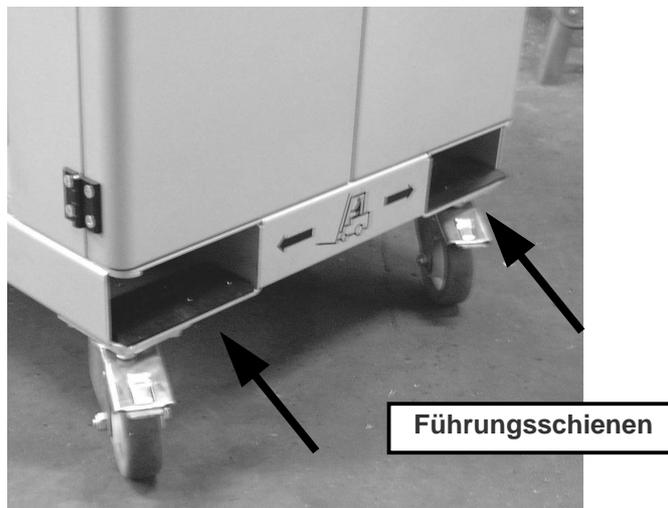
3.1 Verpackung

Bei Auslieferung wird die Maschine auf einer speziellen Holzpalette verpackt und transportiert. Die Maschine kann mit Hilfe eines Kranes oder Gabelstaplers transportiert werden.

- Bewahren Sie alle Teile der Originalverpackung für einen eventuell notwendigen Rücktransport auf.
- Trennen Sie vor den Versand alle angeschlossenen Kabel und lösen / beweglichen Teilen.
- Bringen Sie evtl. vorgesehene Transportsicherungen an. Sichern Sie alle Teile gegen verrutschen und Beschädigung

3.2 Transport der Maschine

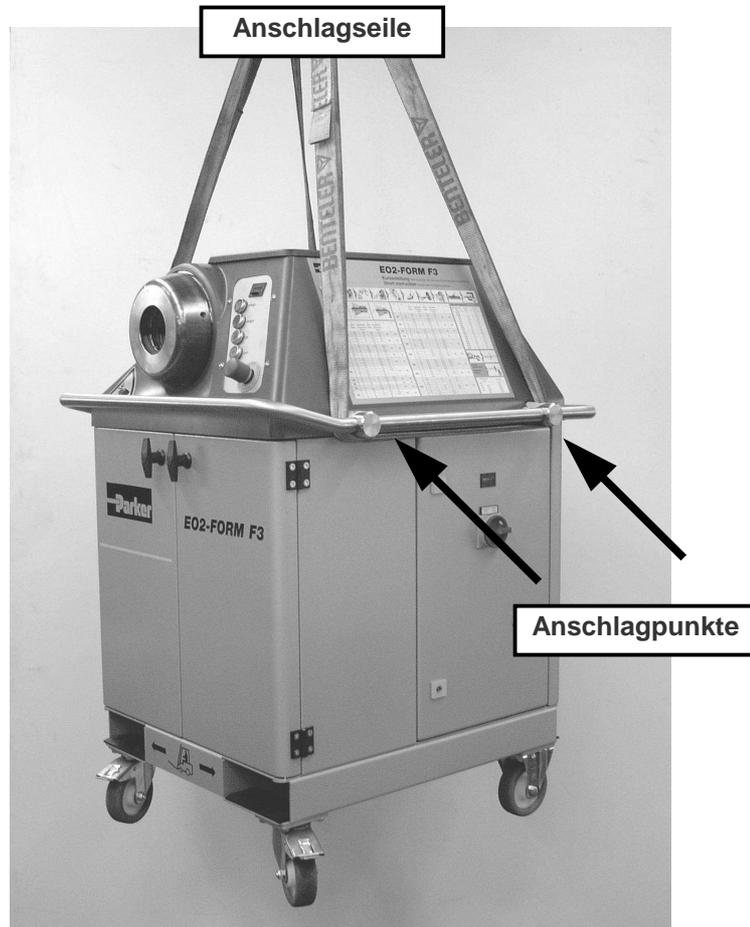
- Bei Transport mit Gabelstapler (ohne Originalverpackung bzw. –Palette), darf der Gabelstapler nur in den Führungsschienen im Maschinengrundgestell angesetzt werden.



ACHTUNG!

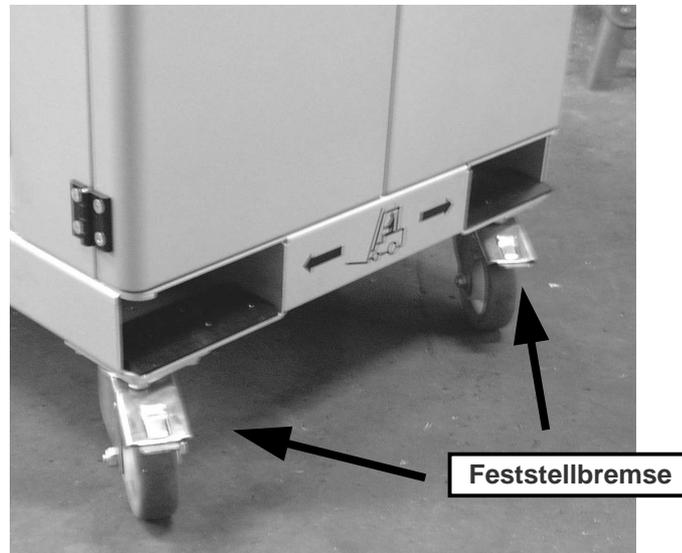
Die Maschine nur an den vorgesehenen Anschlagpunkten aufnehmen. Beim Anheben der Maschine sollte darauf geachtet werden, dass diese kopflastig ist. Ein mittiges ansetzen des Gabelstaplers unter dem Grundgestell könnte zum Umstürzen der Maschine führen.

- Beim Transport mit Kran, die Maschine an den vier vorgesehenen Anschlagpunkten aufnehmen und mit vier gleichlangen Anschlagseilen anheben.



3.3 Aufstellung

- Die Maschine auf die vier Räder aufsetzen und die Feststellbremse anziehen, um einen sicheren Stand der Maschine zu gewährleisten.



HINWEIS!

Die Maschine darf nur in geschlossenen und trockenen Räumen betrieben werden. Der Untergrund sollte eben und waagrecht sein.

Innerhalb einer Werkshalle kann die Maschine auf den Rädern zu den verschiedenen Einsatzorten geschoben werden.

3.4 Elektrische Anschlüsse herstellen

Die Maschine wird standardmäßig mit einem 5 m langen Anschlusskabel geliefert. Der Anschluss ist 3-phasig mit Erdleiter. Als Vorabsicherung empfehlen wir 15 A, maximal jedoch 20 A.



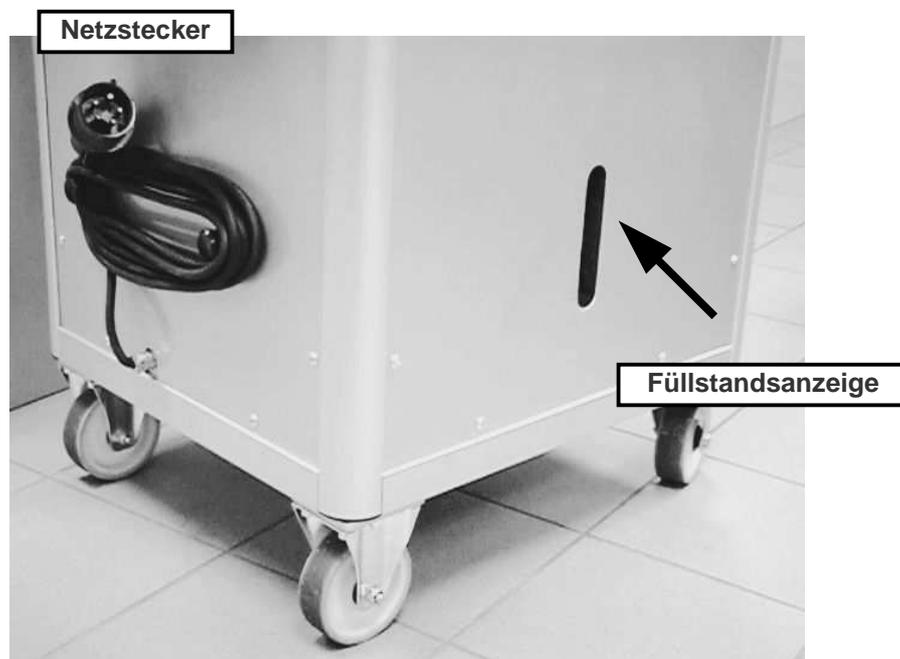
HINWEIS!

Bevor die Maschine unter Spannung gesetzt wird, soll die Anschlussspannung mit der Spannung der Maschine auf Übereinstimmung geprüft werden (Siehe Typenschild oder Elektroschema).

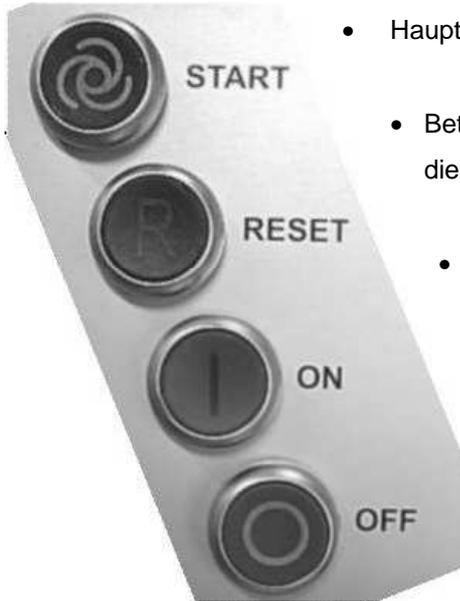
3.5 Kontrollen vor dem ersten Start

Vor dem ersten Start der Maschine und vor dem ersten Einsatz in der Produktion sind folgende Punkte zu beachten:

- Prüfen Sie den Füllstand des Hydraulikaggregates am Schauglas und füllen Sie ggf. Hydrauliköl (HLP 46) in den Tank ein!
- Überprüfen Sie, ob alle erforderlichen Anschlüsse (Elektroanschlüsse) gesteckt sind und die Stecker fest sitzen!



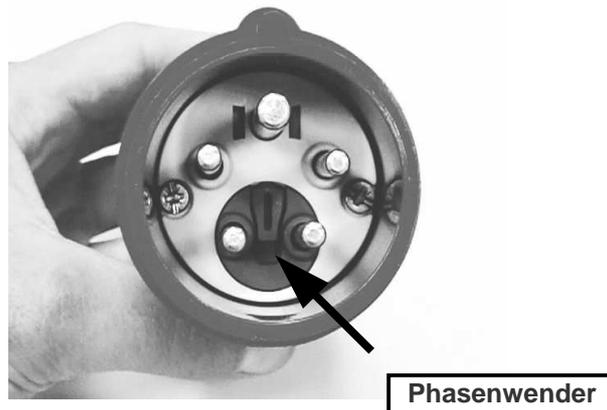
3.6 Funktionskontrolle nach dem ersten Start



- Hauptschalter nach rechts auf Position „On“ drehen.
- Betätigen Sie Taste „I“ (ON). Die Taste leuchtet auf, wenn die Maschine betriebsbereit ist.
- Vor Betätigen der Reset-Taste müssen die Werkzeuge eingesetzt sein. Andernfalls blinkt die Reset – Taste schnell.
- Betätigen Sie Taste „R“ (RESET). Die Maschine führt eine automatische Werkzeugerkennung durch. Die Taste solange gedrückt halten, bis die Kontrollleuchte aufleuchtet.

Bei Maschinenfehlfunktionen:

- Den Netzstecker ziehen und Phasenwender am Netzstecker mittels Schraubendreher um 180° drehen.



ACHTUNG!

Falls Maschinenfunktionen blockiert sind, sofort die Maschine ausschalten! Langes Betreiben der Pumpe in falscher Drehrichtung führt zum Totalausfall der Pumpe!

4 Die EO2–FORM Verbindung

4.1 Einführung

EO2-Form ist die neue Hochdruck-Form-Generation der Tube Fittings Division Europe. Wie EO2-Plus trägt EO2-Form dazu bei, Leckageprobleme von fluidischen Systemen dauerhaft weichdichtend zu beseitigen.

Das typische Merkmal der EO2-Form Verschraubungen sind der klassische EO2-Dichtring (Dry Technology) sowie die Kaltumformung des Rohres, die eine hohe Belastbarkeit des Systems sowie extrem niedrige Anzugskräfte zuläßt.

Dank des neuen EO2-Form Programms ist die Weichdichtungs-Technologie selbst dort anwendbar, wo Schneidring-Verbindungen üblicherweise nicht eingesetzt werden, wie z.B. im Stahlwasserbau, bei Kränen und Aufzügen, in der Offshore-Industrie, oder im Bereich der Hydraulik-Pressen.

Im Vergleich zu Schweißen oder Löten ist der EO2-Form Prozeß schneller und komfortabler. Eine spezielle Rohrbehandlung, Wärme oder Chemikalien sind nicht erforderlich.

Der EO2-Dichtring ist auch in FPM (z.B. Viton®) erhältlich, so daß ein Einsatz der Verbindung auch bei hohen Temperaturen oder aggressiven Medien möglich ist.

EO2-Form ist eine metrische Konstruktion und gewährleistet Kombinationsmöglichkeiten mit dem kompletten Ermeto Original Produktprogramm, das nach ISO 8434 / DIN 2353 genormt ist. Die EO2-Form Verschraubung ist für verschiedene Rohrabmessungen und Wandstärken geeignet und in den Baureihen L und S lieferbar.

4.2 Funktion der EO2-Form Verschraubung

Elastomere Abdichtung

Das großvolumige Elastomer gewährleistet die hermetische Abdichtung der Rohrverbindung. Es wirkt zwischen dem Innenkonus des Verschraubungskörpers und der Rohroberfläche und blockiert so wirkungsvoll den einzig möglichen Leckpfad. Das spezielle Dichtungsprofil weist einen besonders großen Querschnitt auf, um auch bei ungünstiger Toleranzlage von Rohr und Verschraubung sicher abzudichten.

Dabei wird die Dichtwirkung vom Systemdruck unterstützt, so daß EO2-FORM Verschraubungen hervorragend für Hochdruckanwendungen geeignet sind. Die hohe Vorspannung der Dichtung gewährleistet die überragende Gasdichtheit der Verschraubung und verhindert so das Eindringen von Luft bei Unterdruck-Bedingungen.

EO2-FORM Verbindungen mit dauerelastischer Abdichtung müssen auch unter schweren Betriebsbedingungen nicht nachgezogen werden. Typische Dichtungsschäden wie Spaltextrusion oder Abrieb durch „Pumpen“ werden durch den optimierten Einbauraum ohne Spalte und Totvolumen verhindert. Die elastomere Abdichtung ist unverlierbar mit dem metallischen Stützring verbunden.

Kaltumformung des Rohres und Montage

Die Kaltverformung des Rohres wird mittels der EO2-FORM-Maschine vorgenommen. Dabei sind Umformvorgang und Werkzeugwechsel für kurze Taktzeiten ausgelegt, was den Prozeß einfach und schnell macht. Zur Montage wird lediglich der EO2-Dichtring auf das Rohr gesteckt und die Überwurfmutter festgezogen.

Die maßgebliche Kraftübertragung übernimmt der hochfeste EO2-Dichtring und nicht die Rohroberfläche selbst. Im Dauerbetrieb wird die Robustheit der EO2-FORM Verbindung ohne Setzerscheinung oder Nachziehen der Überwurfmutter erreicht. Das formschlüssige Konzept bietet eine überlegene mechanische Festigkeit und maximale Ausreißsicherheit.

Merkmale, Vorteile und Nutzen des EO2-Form Verbindungssystems

Hochdruckbeständigkeit: In Kombination mit dem New Generation Verschraubungsprogramm ist EO2-Form für Drücke bis zu 800 bar in der Baureihe S und 500 bar in der Baureihe L einsetzbar. Dichtungsgeometrie und Anordnung sind so ausgelegt, daß die Dichtwirkung durch den Systemdruck unterstützt wird.

Hohes Dichtvermögen: Die großvolumige elastomere Dichtung wirkt als primäres Dichtungselement. Selbst niedrigviskose Medien wie Wasser oder Gase werden hermetisch abgedichtet. Daher „schwitzen“ Hydraulikleitungen nicht an den Verbindungsstellen.

Universell: Die EO2-FORM Maschine kann sowohl Stahlrohr (St 37.4) als auch Edelstahl (1.4571) vorbereiten. Weitere Rohrwerkstoffe sind möglich, bedürfen jedoch einer Überprüfung (Bitte Anfragen). Werkzeuge gibt es für metrische Rohr-Größen von 6 bis 42 mm Außendurchmesser. Auch dünnwandige Rohre von 1mm Rohrwandstärke können problemlos eingesetzt werden.

Überlegene Biegewechselfestigkeit: Das neuartige EO2-Form Verfahren bewirkt eine kontinuierliche Materialverfestigung, durch die eine hohe Biegewechselfestigkeit der Verbindung erreicht wird.

Exzellentes Langzeitverhalten: Die weich-gedichtete EO2-Form Verbindung muß selbst nach jahrelangem Dauerbetrieb nicht nachgezogen werden.

Effizient: Im Vergleich zu Schweißen und Löten ist das EO2-FORM System enorm zeitsparend. Eine spezielle Rohrvorbereitung ist nicht notwendig. Darüber hinaus ist auch nur ein Bruchteil der für Schweißen oder Löten erforderlichen Energie nötig.

Qualität: Die Rohreinspannung und der Verformungsprozeß verlaufen vollautomatisch. Dadurch wird ein gleichbleibend hochwertiges und sicheres Umformergebnis erzielt.

Geräuschminimierung: Im Vergleich zu konventionellen Rohrverformungen entsteht beim EO2-FORM Verfahren eine wesentlich geringere Sicke im Rohrmantel, so daß sich keine Ablagerungen bilden können. Gleichzeitig werden Druckabfall und Geräuschentwicklung wirkungsvoll reduziert.

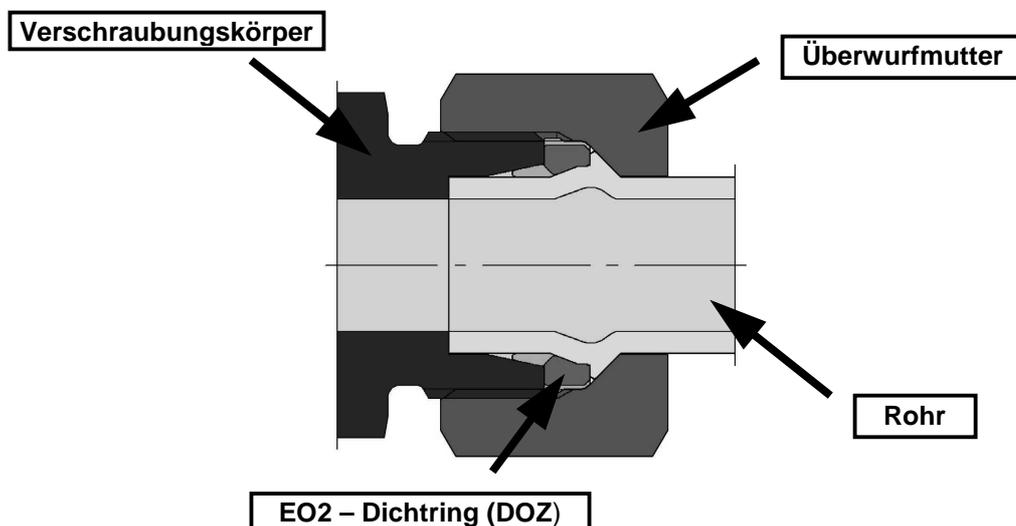
Wiederholte Montage: EO2-FORM Verbindungen können beliebig oft gelöst und wieder montiert werden. Die empfindliche Dichtfläche der Verschraubung verschleißt dabei nicht und weitet sich auch nicht auf.

Zulassungen: Beides, EO2 Hochdruck-Verschraubungen und der EO2-FORM Prozeß sind getestet und von unabhängigen Institutionen, wie z.B. Germanischer Lloyd und Det Norske Veritas, zugelassen.

Enge Einbauverhältnisse: Das kompakte Einspannwerkzeug erlaubt auch die Umformung von kurzen, geraden Rohrenden vor engen Biegeradien.

Sauber: Das EO2-Form System ist sauber und sicher. Da beim Prozeß keine Wärme entsteht, sind mögliche Gefahren durch Chemikalien, Rauch oder Hitze ausgeschlossen.

4.3 Schematische Darstellung der EO2-FORM Verbindung



4.4 Sicherheitshinweise zur EO2-Form Montage

4.4.1 EO-Rohrverschraubungen sind sichere Hochdruckverbindungen

Eine sorgfältig montierte EO-Verschraubung bleibt bis zum Bersten des Rohres dicht. Erfahrungsgemäß können Funktionsstörungen, Nachziehen und Leckagen durch die Beachtung folgender Sicherheitshinweise vermieden werden. Bitte überprüfen Sie Ihre Montagegewohnheiten.



4.4.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- EO-Verschraubungen sind ausschließlich für den Aufbau von Verbindungen für fluidische Anwendungen vorgesehen.
- Rohrempfehlungen beachten. Abweichende Materialien oder Toleranzen führen zu Fehlmontagen.
- Keine Kugel, Paß- oder Kegelstifte anstelle von EO- Verschraubungen (VKA / BUZ) als Bindverschluß für 24°- Konen verwenden.
- Rohranschluss und Verschraubungskörper, welche einmal montiert sind, gehören zusammen.
- Nachziehen und Entlüften von Verschraubungen, die unter Druck stehen, ist lebensgefährlich.
- Rohre nicht aneinander, sondern an geeigneten Fixpunkten befestigen. Blechschellen, Kabelbinder und Befestigungsteile sind nicht geeignet. Rohre sind keine Halter für Einbauten wie z.B. Filter, Lüfter oder Ventilblöcke.
- Bei Demontage / Transport und Wiederaufbau von Verrohrungen sicherstellen, daß kein Schmutz in das System gelangt, die Anschlussteile (Gewinde, Dichtflächen) nicht beschädigt werden, Dichtungen nicht verloren gehen und Leitungen nicht verbogen oder eingedrückt werden. Wir empfehlen die Verwendung von geeigneten Schutzkappen.

- Demontierte Verschraubungen auf Maßhaltigkeit und Beschädigung prüfen und ggf. ersetzen.
- Keine Handtrennschleifer oder Rohrabschneider verwenden.
- Verunreinigungen und Späne können zu Systemstörungen der Anlage und Leckagen an den Verbindungen führen.
- Die angegebenen Betriebsbedingungen (z.B. Druck, Temperatur, Medienverträglichkeit) einhalten.
- Strömungsgeschwindigkeiten > 8 m/s sind zu vermeiden, da sie starke Kräfte auf gebogene Rohrleitungen ausüben und damit zu Rohrleitungsausfällen führen können.
- Einschlägige Richtlinien (z.B. BG, TÜV, DIN) beachten.
- Nur Schweißverschraubungen sind aus schweißbaren Werkstoffen hergestellt. Andere Verschraubungen sind nicht zum Schweißen geeignet.
- EO-Niromont ist ein Hochleistungsschmiermittel für Edelstahlverschraubungen. Die Verwendung anderer Schmiermittel führt in der Regel zur Erhöhung der Montagekräfte.
- Die EO empfohlenen Werkzeuge und Geräte gewährleisten einen sicheren Montageprozess. Bei Werkzeugen / Geräten anderer Hersteller ist deren Eignung für EO-Verschraubungen zu überprüfen.
- Verschraubungen sind kein Schüttgut.
- Rohrleitungen müssen vor der Montage spannungsfrei eingepaßt werden. Die Überwurfmutter muß über die ganze Gewindelänge leicht schraubbar bleiben. Nichtbeachtung kann Leckagen – oder bei zusätzlichen auftretenden Schwingungen – Rohrbrüche bewirken.
- Schwingungen müssen durch geeignete Rohrhalterungen abgefangen werden. Voneinander unabhängige Schwingungssysteme müssen durch Schläuche entkoppelt werden. Nichtbeachtung führt zu Rohrbrüchen.



HINWEIS!

Im Zweifel wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner für Parker-Rohrverschraubungen

4.4.3 Sicherheitshinweise zur Montage

Unvollständige Montage reduziert die Druck- und Schwingungsbelastbarkeit und damit die Lebensdauer der Verschraubung. Leckagen und im Extremfall Rohrleitungsausfall durch Abscheren oder Bruch des Rohres sind zur Folge.

Nach jedem Lösen einer Verbindung ist die Überwurfmutter mit dem gleichen Kraftaufwand wie bei der Erstmontage festzuziehen. Unteranzug kann Leckagen und eine Reduzierung der Schwingungsbelastbarkeit nach sich ziehen. Überanzug reduziert die Möglichkeit der Wiederholmontage und führt im Extremfall zur Zerstörung der Komponenten.

4.5 EO2-FORM Montageanleitung

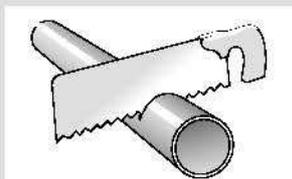
Montageablauf

Die Montage von EO2-FORM-Rohren erfolgt jeweils nach diesem Schema:



Werkstoff- kombinationen

- Geeignete Verschraubungs-
komponenten entsprechend
Einsatzbedingungen und
Rohrwerkstoff auswählen



Rohrvorbereitung

- Sorgfältig ablängen
- Rohre exakt anpassen



Rohrumformung mit EO2-FORM F3

- Formschlüssige Verbindung
- Zuverlässiger Prozess



Montagekontrolle

- Kontrolle jeder Verbindung
- ▲ Fehlerhafte Montagen müssen
verschrottet werden



Installation

- Endmontage nach Montageanleitung
- Spannungsfrei einbauen
- Stabil an Fixpunkten befestigen

EO2-FORM Montageanleitung

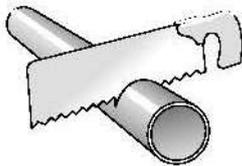


Werkstoff- kombinationen

- geeignete Werkstoffe aussuchen
- Rohrspezifikationen siehe Katalog
NEW GENERATION 4013-1/DE

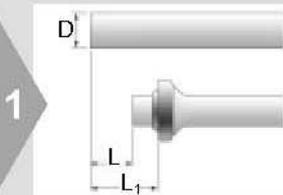
Tabelle 1

Rohr- Werkstoff	Werkstoff Verschraubung	Dichtungs- werkstoff
Stahl	Stahl	Stahl/NBR oder Stahl/FPM
Edelstahl	Edelstahl	Edelsath/NBR oder Edelstahl/NBR
Edelstahl	Stahl	Stahl/NBR oder Stahl/FPM



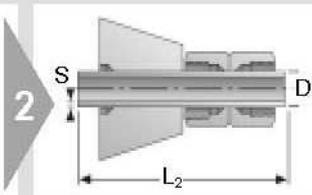
Rohrvorbereitung

- Sorgfältig abblenden
- Spannungsfrei einbauen
- Stabil an Fixpunkten befestigen



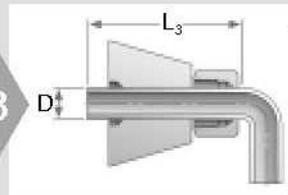
1

- Längenzuschläge beachten
(Tabelle 2)



2

- Mindestlängen L_2 für gerade
Rohrstücke beachten (Tabelle 2)



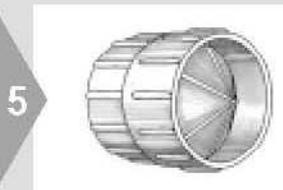
3

- Mindestabstand zu Rohrbögen
einhalten (Tabelle 2)



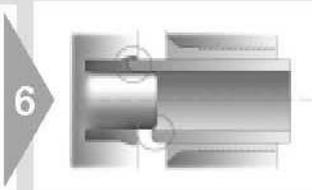
4

- Rohr rechtwinklig absägen
- Max $\pm 1^\circ$ Abweichung
- ⚠ Keine Rohrabschneider
verwenden
- EO-Absägevorrichtung (AV)



5

- Rohr innen und außen
entgraten
- Fase max. $0,3 \times 45^\circ$
- Empfehlung:
Handentgrater Modell 226

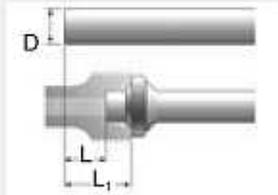


6

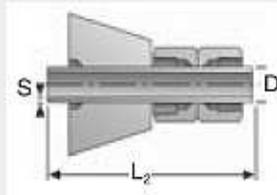
- Grate an Innen- und Außen
durchmesser, Späne, Schmutz
und Lackierungen verhindern das
Einführen des Rohrendes
- ⚠ Verschmutzungen können zu
Verschleiß oder Versagen der
Werkzeuge führen

EO2-FORM Montageanleitung

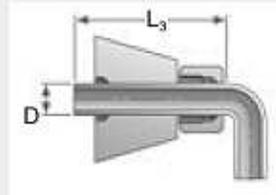
Tabelle Rohrvorbereitung - Baureihe L



● Längenzuschlag



● Mindestlänge für gerade Rohre



● Gerade Länge vor Rohrbögen

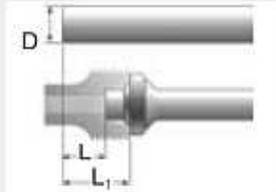


● Mindest-Abstand U-Bogen

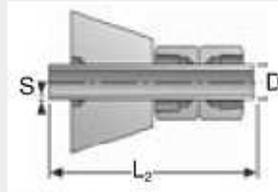
Rohr-AD Serie	S Wandstärke	L Stahl ± 0,5	L Edelstahl ± 0,5	L ₁ Stahl	L ₁ Edelstahl	L ₂	L ₃
6L	1	6	6	13	13	90	63
	1,5	6	6	13	13		
8L	1	5,5	5,5	12,5	12,5	92	65
	1,5	5,5	5,5	12,5	12,5		
	2	5		12			
10L	1	5,5	5,5	12,5	12,5	95	68
	1,5	5	6	12	13		
	2	5	6	12	13		
12L	1	4,5	5	11,5	12	95	70
	1,5	5	6	12	13		
	2	5	6	12	13		
15L	1,5	5,5	7	12,5	14	102	75
	2	5,5	6,5	12,5	13,5		
	2,5	5,5		12,5			
18L	1,5	5,5	7	13	14,5	110	80
	2	5,5	7	13	14,5		
	2,5	5,5		13			
	3	5,5		13			
22L	1,5	6	8	13,5	15,5	120	90
	2	6	8	13,5	15,5		
	2,5	6,5	8	14	15,5		
	3						
28L	1,5	5,5	6,5	13	14	140	98
	2	6,5	7,5	14	15		
	2,5	7	8	14,5	15,5		
	3						
35L	2	7	8,5	17,5	19	170	115
	2,5	7,5	9,5	18	20		
	3	8,5	10,5	19	21		
	4						
42L	2	7,5	9	18,5	20	190	125
	3	9	10,5	20	21,5		
	4	9		20			

EO2-FORM Montageanleitung

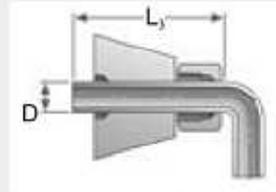
Tabelle Rohrvorbereitung - Baureihe S



● Längenzuschlag



● Mindestlänge für gerade Rohre



● Gerade Länge vor Rohrbögen



● Mindest-Abstand U-Bogen

Rohr-AD Serie	S Wandstärke	L Stahl ± 0,5	L Edelstahl ± 0,5	L ₁ Stahl	L ₁ Edelstahl	L ₂	L ₃
6S	1	6	6	13	13	92	65
	1,5	6	6	13	13		
	2	5,5		12,5			
8S	1	5,5	5,5	12,5	12,5	95	68
	1,5	5,5	5,5	12,5	12,5		
	2	5		12			
10S	1,5	5	6	12,5	13,5	100	70
	2	5	6	12,5	13,5		
12S	1,5	5	6,5	12,5	14	100	72
	2	5	6,5	12,5	14		
16S	1,5	5	6,5	13,5	15	110	80
	2	5	6	13,5	14,5		
	2,5	5	6	13,5	14,5		
	3	5	6	13,5	14,5		
20S	2	7	8,5	17,5	19	135	98
	2,5	7	8,5	17,5	19		
	3	7	8,5	17,5	19		
	3,5	7		17,5			
25S	2	8,5	10,5	20,5	22,5	155	112
	2,5	8,5	10,5	20,5	22,5		
	3	8,5	10,5	20,5	22,5		
	4	8,5		20,5			
30S	3	8,5	10,5	22	24	165	122
	4	9,5	11	23	24,5		
	5	8,5		22			
38S	2,5		11		27	190	135
	3	11	11	27	27		
	3,5	11		27			
	4	10	12	26	28		
	5	11	13	27	29		
	6	11,5		27,5			
	7	11,5		27,5			

EO2-FORM Montageanleitung



Rohrumformung mit EO2-FORM F3

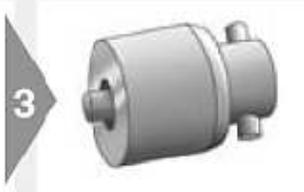
- Formschlüssige Verbindung
- Zuverlässiger Prozess



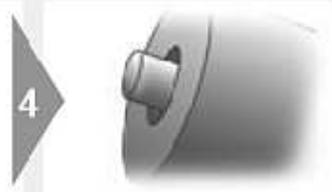
- 1
- ⚠ Werkzeugwechsel nur bei ausgeschaltetem Antrieb (Taste OFF)
 - ⚠ Sicherheitshinweise beachten



- 2
- Türen des Werkzeugmagazins öffnen
 - Die Handhabungswerkzeuge legen in oberen Teil des Magazins



- 3
- Geeigneten Formstempel entsprechend Rohrwerkstoff, Rohr-Außendurchmesser und Wandstärke auswählen



- 4
- Formstempel auf Verschmutzung, Verschleiß und Beschädigung prüfen



- 5
- Formstempel mit Magnethalter in Maschine einsetzen
 - Im Uhrzeigersinn drehen bis Bajonettverschluss einrastet



- 6
- Zum Ablegen des Formstempels im Magazin Magnethalter abknicken



- 7
- Geeigneten Spannbacken-Satz entsprechend Rohr-Außendurchmesser auswählen
 - ⚠ Um Kontaktkorrosion bei Edelstahlrohren zu verhindern, Spannbacken nur für einen Werkstoff verwenden



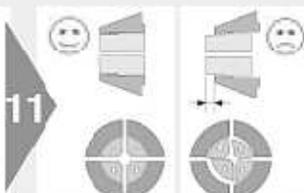
- 8
- Spannbacken auf Verschmutzung, Verschleiß und Beschädigung prüfen



- 9
- Zur Handhabung des Spannbacken-Satzes den Halter verwenden
 - Hebel zur Aufnahme des Backensatzes ziehen und festhalten



- 10
- Spannbacken-Satz bis zum Anschlag einführen
 - Hebel loslassen
 - ⚠ Maschine nicht mit eingesetzter Pistole betätigen

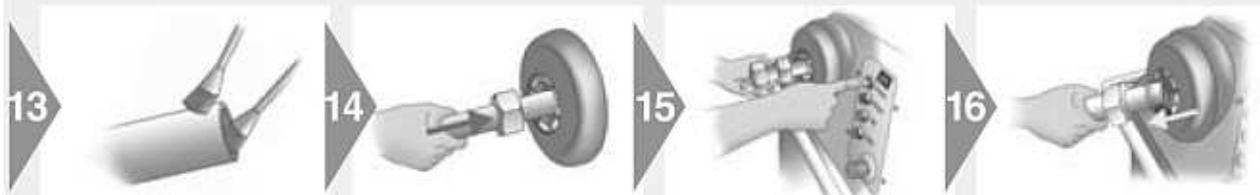


- 11
- ⚠ Vorderseite der Spannbacken muss mit den Spannbackenhaltern abschließen
 - ⚠ Spannbacken müssen lückenlos in den Spannbackenhaltern sitzen
 - ⚠ Ohne Werkzeug ist es nicht möglich, den Arbeitsvorgang auszulösen (Reset-Taste blinkt schnell)



- 12
- Antrieb einschalten (ON)
 - Nach jedem Einschalten Reset-Taste (RESET) betätigen
 - Die Maschine führt eine automatische Werkzeuergenerkennung durch
 - ⚠ Dabei schließen sich die Spannbacken
 - Reset-Taste (RESET) bis zum Aufleuchten gedrückt halten
 - Aufleuchten der Reset-Taste (RESET) zeigt Startbereitschaft an

EO2-FORM Montageanleitung



- ⚠ Das Rohrende muss frei von Grat, Spänen und Schmutz sein
- ⚠ Rohrende innen und außen schmieren
- 1040LUBSS als Schmierstoff verwenden

- Rohrende mit aufgesetzter Mutter bis zum Anschlag in das geöffnete Werkzeug einführen
- ⚠ Rohrende fest gegen den Werkzeuganschlag drücken
- Rohr nicht gegen den Uhrzeigersinn verdrehen



- Start-Taste drücken (START) und halten bis das Rohr gespannt ist
- Alternativ zur Start-Taste (START) kann Fußschalter verwendet werden
- ⚠ Rohr fest gegen den Anschlag drücken bis es gespannt ist
- Bei langen Rohren Abstützung verwenden
- ⚠ Während des Arbeitsvorganges nicht in den Werkzeugbereich greifen
- ⚠ Ohne Werkzeug ist es nicht möglich, den Arbeitsvorgang auszulösen (Reset-Taste blinkt schnell)

- Nach dem Öffnen der Spannbacken kann das Rohr entnommen werden
- Die Reset-Taste (RESET) leuchtet auf und die Maschine ist für die nächste Umformung bereit
- Werkzeuge regelmäßig (nach ca. 50 Montagen) auf Verschmutzung und Verschleiß prüfen
- Werkzeuge nur in ausgebautem Zustand reinigen
- Spannbacken mit Drahtbürste reinigen und Umformstempel mit Druckluft ausblasen
- Verschlossene Werkzeuge ersetzen

EO2-FORM Montageanleitung

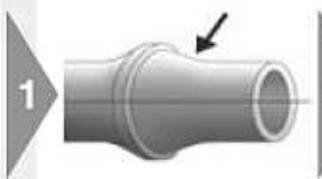


Montagekontrolle

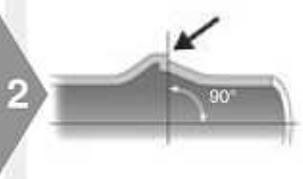
- Kontrolle jeder Verbindung
- ⚠ Fehlerhafte Montagen müssen korrigiert werden

Tabelle 3

Reihe Rohr-A.D.	min Ø [mm]	max Ø [mm]
6-L/S	8,4	10,3
8-L/S	10,5	12,3
10-L	12,8	14,3
12-L	14,8	16,3
15-L	18,5	20,3
18-L	21,5	24
22-L	26	27,8
28-L	32	33,8
35-L	39,5	42,5
42-L	46,5	49,5
10-S	13,5	15,5
12-S	15,5	17,5
16-S	19,5	21,5
20-S	24,5	27,5
25-S	30	34
30-S	35	39
38-S	43	47



- Dichtfläche muss frei von Riefen und Beschädigungen sein



- Kontur kontrollieren: Kontaktfläche für Dichtring muss rechtwinklig ausgeformt sein



- Bunddurchmesser prüfen (Tabelle)
- ⚠ Fehlerhafte Rohrenden dürfen nicht verwendet werden. Werkzeuge reinigen und überprüfen



Installation

- ⚠ Rohr muss spannungsfrei passen



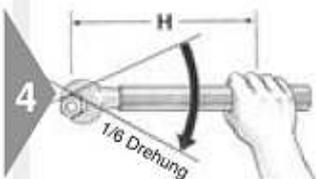
- Dichtring (DOZ) montieren



- Bei Edelstahlverschraubungen müssen die Gewinde geschmiert werden
- EO-NIROMONT ist ein spezieller Hochleistungsschmierstoff für Edelstahlverschraubungen

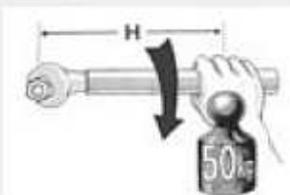


- Rohr muss spannungsfrei passen
- Montage bis zum deutlich fühlbaren Kraftanstieg (ohne Schlüsselverlängerung)



- ⚠ Danach mit $\frac{1}{6}$ Umdrehung festziehen
- ⚠ Ab RAD 20 empfohlene Schlüsselverlängerung verwenden (Tabelle C)
- ⚠ Abweichende Montagewege beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Verbindung

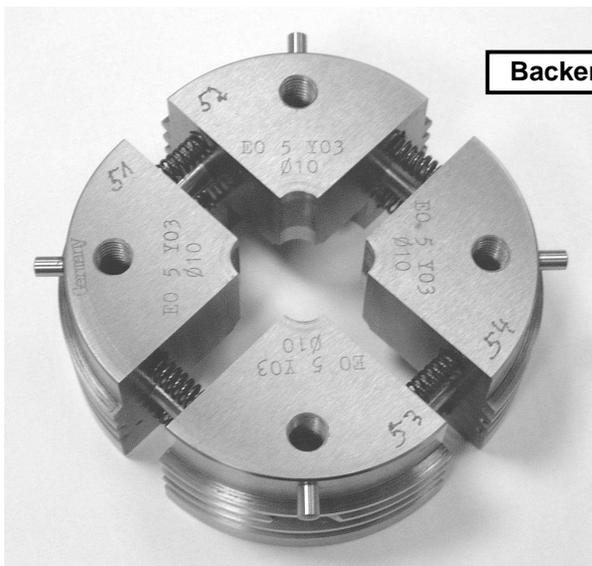
Tabelle C



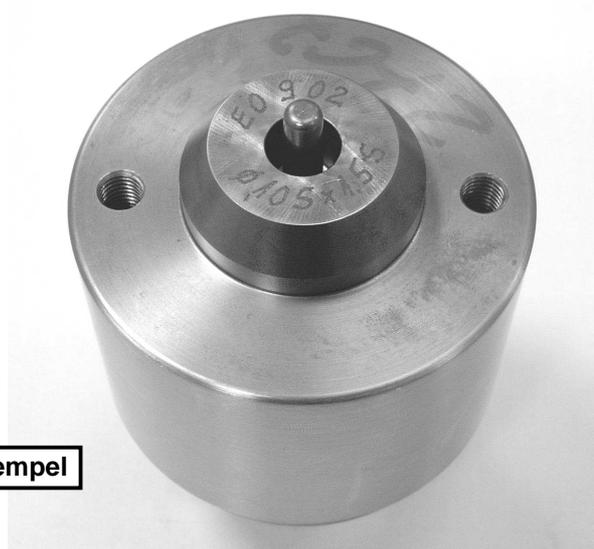
Abmessung	Schlüssellänge H [mm]
18-L 16-S	300
22-L	400
28-L 20-S	500
35-L 25-S	900
42-L 30-S	1200
36-S	1500

4.6 Werkzeug Bezeichnungen

Jeder Werkzeugsatz (Formstempel und Backensätze) ist zur Identifikation mit einem Parker Code und der entsprechenden Rohrgröße markiert.



Backensatz



Formstempel



HINWEIS!

Wir empfehlen Ihnen, ausschließlich die richtigen Werkzeugsatz für die entsprechende Rohrgröße zu verwenden. Dies wird die Lebensdauer ihrer Werkzeuge verlängern und die korrekte Montage ihrer umgeformten Rohre gewährleisten.

4.7 Mögliche Störungen und ihre Beseitigung

Störungen	Ursachen	Behebung
1. Antrieb läuft, aber keine Bewegung möglich	Drehrichtung (Phasen) an der CEE - Steckdose falsch (→ Pumpe läuft falsch herum)	Phasen am CEE - Stecker mit Schraubendreher wenden
2. Formstempel läßt sich nicht in Maschine einsetzen	Paßstift ist nicht zentriert	Paßstift zentrieren und mit Madenschraube sichern
3. Rohr läßt sich nicht in Formstempel einführen	Rohr- AD zu groß	Korrekte Rohrtoleranzen verwenden. Rohrtoleranz nach DIN 2391/ISO 3304 prüfen
	Falscher Formstempel und / oder Rohrwandstärke	Richtigen Formstempel für Rohrdurchmesser und Rohrwandstärke auswählen
	Rohr nicht sorgfältig entgratet	Entgraten und Späne entfernen
	Rohrende oval	Rohr auf Ovalität prüfen
	Rohr nicht sorgfältig gereinigt	Reinigen und Entgratrückstände entfernen
	Formstempel verschmutzt	Formstempel reinigen
4. Rohr rutscht	Rohraußendurchmesser zu klein	Rohraußendurchmessertoleranz nach DIN 2391/ISO 3304 prüfen
	Oberfläche der Spannbacken ist verschmutzt	Mit Drahtbürste / Lösungsmittel reinigen
	Oberfläche der Spannbacken ist verschlissen	Spannbacken austauschen
	Rohroberfläche ungeeignet	Farbe, Rost, etc entfernen

Störungen	Ursachen	Behebung
5. Rohr läßt sich nicht entnehmen und sitzt im Formstempel fest	Rohr ist in den Spannbacken gerutscht	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formkopf-Vorderteil abschrauben (vorher Stellung markieren). 2. Formstempel mit Rohr entnehmen. 3. Formkopf-Vorderteil aufschrauben, bis Markierung festziehen. 4. Formstempel austauschen. 5. Spannbacken säubern und bei Verschleiß austauschen. 6. Rohre künftig innen und außen schmieren
6. Rohr läßt sich nicht entnehmen und sitzt im Formstempel fest. Evtl. öffnen die Spannbacken nicht.	Formstempel aus Bajonettverschluß gelöst (Rohr wurde gegen den Uhrzeigersinn im Formstempel gedreht)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antrieb ausschalten (0) 2. Antrieb einschalten (I) 3. Reset-Taste (R) betätigen 4. Spannbacken öffnen sich 5. Formstempel mit Rohr in den Bajonettverschluß einsetzen und im Uhrzeigersinn wieder arretieren 6. Start-Taste drücken und erneute Umformung durchführen. 7. Nach dem Öffnen der Spannbacken das Rohr entnehmen 8. Falls das Rohr nicht entnommen werden kann, muß der Formkopf abgeschraubt werden, siehe Zeile 5.
7. Rohrende nicht vollständig ausgeformt	Formstempel für zu große Rohrwandstärke eingesetzt	Richtigen Formstempel für die entsprechende Rohrwandstärke auswählen
	Formstempel für anderes Material eingesetzt	Richtigen Formstempel für Stahl / Edelstahl auswählen
	Rohr nicht gegen Anschlag gedrückt	Rohr gegen Anschlag drücken. Rohrende sorgfältig entgraten. Rohr auf Ovalität prüfen

Störungen	Ursachen	Behebung
8. Rauigkeit der Dichtfläche zu groß	Formstempel verschmutzt	Formstempel reinigen
	Formstempel verschlissen, kein Schmierstoff verwendet	Rohre innen und außen schmieren. Formstempel austauschen
9. RESET – Taste blinkt langsam	Temperatur zu hoch	Maschine ca. 5 min abkühlen lassen
	Ölstand zu niedrig	Ölstand kontrollieren ggf. Hydrauliköl nachfüllen
10. RESET – Taste blinkt schnell; Start läßt sich nicht betätigen	Keine Werkzeug in der Maschine eingesetzt	Werkzeug in die Maschine einsetzen
	Formstempel hat sich aus der Bajonettaufnahme gelöst	Formstempelrichtig einsetzen und durch Rechtsdrehen in der Bajonettaufnahme arretieren

5 Wartung und Instandhaltung

Dieses Kapitel soll Ihnen helfen, ihre **EO2 – FORM - PRO** Maschine zu warten und instand zu setzen. Falls Sie zusätzlich Hilfe brauchen, wenden Sie sich bitte an Ihre Parker Niederlassung und geben Typ und die Seriennummer Ihrer Maschine an. Ihnen wird umgehend geholfen.

		Parker Hannifin GmbH Tube Fittings Division Europe Am Metallwerk 9 D-33659 Bielefeld Tel: 0521 4048-0 Fax: 0521 4048-4280 E-mail: Ermeto@parker.com								
Model	<input type="text"/>	Type	<input type="text"/>							
No	<input type="text"/>	Date	<input type="text"/>							
Power	<input type="text"/>	Volt	<input type="text"/>	Amp	<input type="text"/>	Hz	<input type="text"/>	Weight	<input type="text"/>	kg



ACHTUNG QUETSCHGEFAHR!

Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten, den Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!

5.1 Ersatzteilservice

Im Bedarfsfall versorgen wir Sie selbst-verständlich mit Original – Ersatzteilen, die eine einwandfreie Funktion Ihrer Anlage gewährleisten.

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, daß nicht von uns gelieferte Original – Ersatzteile und Zubehör auch nicht von uns geprüft und freigegeben sind.

Der Einbau und / oder die Verwendung solcher Produkte kann daher unter Umständen konstruktiv vorgegebene Eigenschaften Ihrer Maschine negativ verändern und dadurch die aktive und / oder passive Sicherheit beeinträchtigen.



ACHTUNG!

Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht Original – Ersatzteilen und Zubehör entstehen, ist die Haftung und Gewährleistung seitens des Herstellers ausgeschlossen.

5.2 Reguläre Wartung

Der Wartungswand Ihrer **EO2 – FORM - PRO** Maschine ist gering gehalten. Beachten Sie hierzu auch den Wartungs- und Instandhaltungsplan!

Nur Reinigung, guter Werkzeugzustand, saubere Stempel und Backen garantieren korrektes Arbeiten ihrer Maschine.

Das Stauchsystem der Maschine muß frei von Verschmutzung (Partikeln und Gratresten) gehalten werden. Reinigen sie das Stauchsystem mit einem sauberen Lappen oder saugen Sie es regelmäßig aus.



GEFAHR!

Reinigungsarbeiten an der Maschine nur bei ausgeschalteter Maschine durchführen.



HINWEIS!

Keine Druckluft verwenden, da Einblasen von Luft zur Folge haben kann, daß sich Metallpartikel in den Aufnahmen und auf den Gleitflächen der Führungen festsetzen.

Zur besseren Reinigung des Stauchsystems kann die Glocke mit Hilfe eines Hakenschlüssels abgeschraubt werden.

Die Werkzeuge regelmäßig (nach ca. 50 Umformungen) auf Verschmutzung und Verschleiß kontrollieren. Verschlissene Werkzeuge ersetzen!

5.3 Wartung ölhydraulischer Anlagen

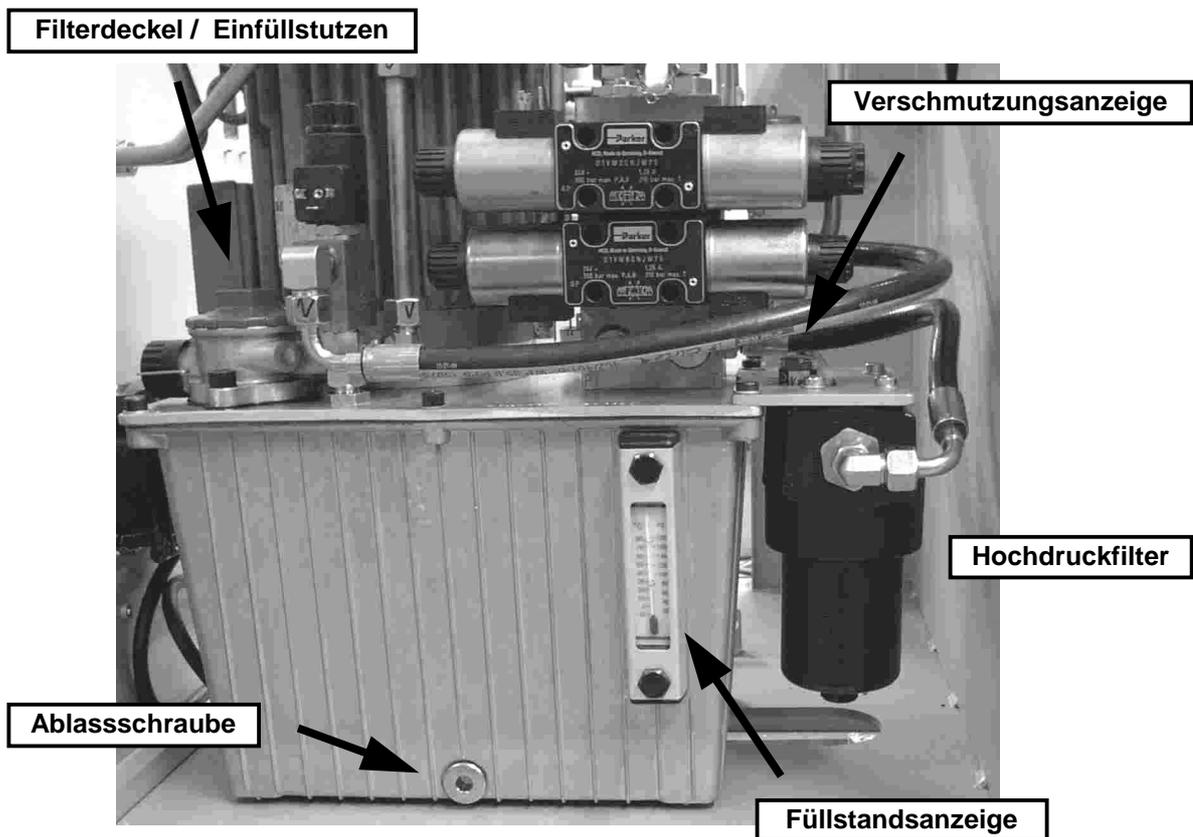


ACHTUNG!

Wartungsarbeiten an hydraulischen Anlagen dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden.

5.3.1 Überprüfung des Flüssigkeitsstandes

Der Druckflüssigkeitsstand ist in regelmäßigen Zeitabständen zu überprüfen. Eine Füllstandsanzeige befindet sich am Tank des Hydraulikaggregates. Das Hydraulikaggregat befindet sich hinter der seitlichen Abdeckung.



ACHTUNG!

Eine Unterschreitung des Flüssigkeitsstandes führt zum Anstieg der Betriebstemperatur und zur Luftansammlung, was zum Ausfall der Pumpe durch Kavitation führen kann.

5.3.2 Wechseln des Hydrauliköls

Die Wartungsintervalle zwischen den einzelnen Ölwechsell richtet sich in erster Linie nach dem Ölzustand. Ein Ölwechsel sollte etwa alle **1500 – 2000 Betriebsstunden** erfolgen. Dabei die Druckflüssigkeit in betriebswarmen Zustand ablassen und erneuern.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über den Zustand der Druckflüssigkeit durch einfache Sichtbeurteilung.

Befund	Verunreinigung	Mögliche Ursache
Dunkelfärbung	Oxidationsprodukte	Überhitzung, versäumter Ölwechsel
Milchige Trübung	Wasser oder Schaum	Wassereintrich, Lufteintritt
Wasserabscheidung	Wasser	Wassereintrich, z.B. Kühlflüssigkeit
Luftbläschen	Luft	Lufteintritt, z.B. infolge Ölmangel, undichter Saugleitung
Schwebende oder abgesetzte Verunreinigungen	Feste Fremdstoffe	Abrieb, Schmutz Alterungsprodukte
Geruch nach verbranntem Öl	Alterungsprodukte	Überhitzung



ACHTUNG!

Stark gealterte Druckflüssigkeit kann durch Nachfüllen mit Frischflüssigkeit nicht verbessert werden!

Das Einfüllen von ungefilterten Hydrauliköl kann zu Fehlfunktionen oder zu vorzeitigem Ausfall von Ventilkomponenten führen!



HINWEIS!

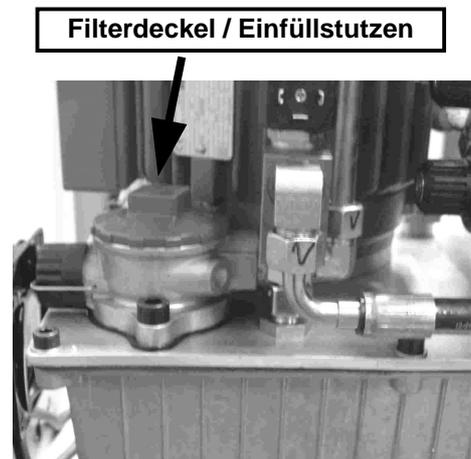
Verwenden Sie ausschließlich nur gefilterte Hydrauliköle (5 µm), die die Mindestanforderungen an Hydrauliköle vom Typ HLP 46 nach DIN 51524 Teil 2 erfüllen.

5.3.3 Wechseln des Rücklauffilters

Der Rücklauffilter ist in regelmäßigen Zeitabständen zu wechseln. Es empfiehlt sich, den Filter im Zuge eines Ölwechsels zu wechseln (**Bestellzeichen: PRO / Oilfilter**).

Filterwechsel:

- Hydraulik abschalten.
- System drucklos machen.
- Filterdeckel lösen und entfernen.
- Element entfernen und entsorgen.
- Neues Element in Filterkopf einsetzen.
- Filterdeckel anschrauben und festziehen.

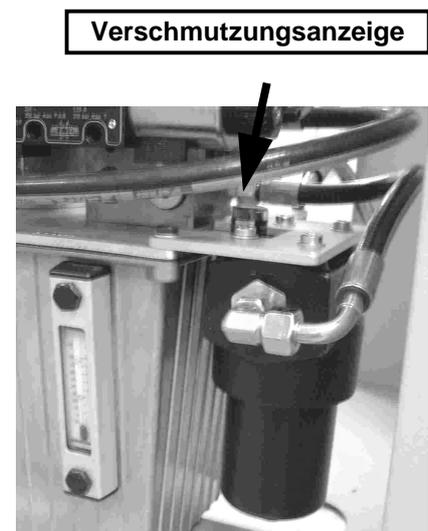


5.3.4 Überprüfen und Wechseln des Hochdruckfilters

Die Verschmutzungsanzeige des Hochdruckfilters ist in regelmäßigen Zeitabständen zu überprüfen. Ist während des Betriebs eine **rote Farbe** an der optischen Verschmutzungsanzeige sichtbar, so ist der Filter unbedingt auszutauschen. Ansonsten empfiehlt es sich den Filter im Zuge eines Ölwechsels zu wechseln (**Bestellzeichen: PRO / High Pressure Oilfilter**).

Filterwechsel:

- Hydraulik abschalten.
- System drucklos machen.
- Druckfiltergehäuse entleeren (falls möglich).
- Druckfiltergehäuse im Uhrzeigersinn lösen und entfernen.
- Element mit leichter Abwärtsdrehung entfernen und entsorgen.
- O-Ringe prüfen und ggf. erneuern.
- Elementdichtring mit sauberer Systemflüssigkeit benetzen, anschließend Element in Filterkopf einsetzen.
- Druckfiltergehäuse im Gegenuhrzeigersinn anschrauben und mit dem vorgeschriebenen Anzugs- Drehmoment (81-95 Nm) festziehen.
- Nach Hochfahren der Anlage Leckagefreiheit sicherstellen.



5.3.5 Wechseln der Hydraulikschläuche

Hydraulikschläuche (**Bestellzeichen: PRO / Hydraulic hose**) müssen nach den geltenden Vorschriften (ZH 1/74) alle 6 Jahre gewechselt werden, auch wenn keine äußerlichen Schäden erkennbar sind. Die maximale Lagerdauer der Hydraulikschläuche darf 2 Jahre nicht überschreiten.

5.3.6 Hydrauliköle

Verwenden Sie ausschließlich nur gefilterte Hydrauliköle (5 µm), die die Mindestanforderungen an Hydrauliköle vom Typ HLP 46 nach DIN 51524 Teil 2 erfüllen.

Hersteller	Typ
AGIP	AGIP OSO 46 AGIP OSO/D 46
ARAL	Aral Vitam GF 46 Aral Vitam GF 46
BP	BP-Energol HLP-HM 46 BP-Energol HLP-D 46
CASTROL	Castrol Hyspin AWS 46 Castrol Hyspin SP 46 Castrol Hydrauliköl HLPD 46 SF
ESSO	Nuto H 46 HLPD-Oel 46
Fuchs	Renolin MR 15 VG 46 Renolin B 15 VG 46 Renolin ZAF 46 D
Optimol	Hyro 46 Hydro MV 46 Hydro E 46
MOBIL	Mobil DTE 25 HLPD 46 Mobil Hydraulic Oil Medium
TEXACO	Rando HD 46 Rando HZD 46 Alcor DD 46
Tribol	Tribol 943 AW 46

5.4 Wartungs- und Instandhaltungsplan

Wann ?	Was ?	Wo ?	Wie ?	Wer ?	Bemerkung
täglich	Prüfung auf äußerlich erkennbare Schäden!	gesamte Maschine	Sichtkontrolle	Maschinenbediener	
täglich	Sind Sicherheits- und Gefahrenhinweise in lesbarem Zustand?	gesamte Maschine	Sichtkontrolle	Maschinenbediener	
täglich	Alle Sicherheits-einrichtungen auf Funktion überprüfen!	NOT - AUS Taster, Schutzabdeckungen	Funktions- und Sichtkontrolle	Maschinenbediener	
täglich	Stauchsystem sauber halten	Werkzeugbereich	mit sauberen Lappen reinigen oder aussaugen	Maschinenbediener	Die Maschine nicht ohne Werkzeuge betreiben.
wöchentlich	Elektrische Ausrüstung überprüfen!	Drucktaster, Kontrollleuchten, Kabel und Steckverbindungen	Sichtkontrolle	Maschinenbediener	Austausch elektronischer Bauteile, nur durch Elektrofachkräfte!
wöchentlich	Ölstand überprüfen!	Füllstandsanzeige am Hydraulikaggregat	Sichtkontrolle	Maschinenbediener	Nur gefilterte Hydrauliköle (5 µm) nachfüllen!
monatlich	Verschmutzungsanzeige überprüfen!	Hochdruckfilter	Sichtkontrolle	Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	Bei roter Farbe der Anzeige, den Filter umgehend austauschen!
alle 1500 - 2000 Betriebsstunden	Hydrauliköl, Rücklauffilter und Hochdruckfilter wechseln!	Hydraulikaggregat	Siehe Kapitel Hydraulikölwechsel	Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	
alle 6 Jahre/ bei Bedarf früher*)	Hydraulikschläuche ersetzen!	gesamte Maschine		Fachpersonal mit entsprechenden Kenntnissen	*) falls sicherheitsrelevante Mängel erkennbar sind



Appendix / Anhang

Hydraulic circuit diagram / Hydraulikschaltplan



Elektric circuit diagram / Elektroschaltplan