



## Table of Contents

<b>1. Technical Data</b> .....	Page 1
<b>2. Description of Tuthill-Nadrowski multi-stage-steam-turbine</b> .....	Page 5
2.1. General outlay .....	Page 5
2.2. Oil supply .....	Page 6
2.3. Speed regulation .....	Page 7
2.4. Initiation time .....	Page 8
<b>3. Safety concept</b> .....	Page 9
3.1. Quick action stop device .....	Page 9
3.1.1. General .....	Page 9
3.1.2. Mechanical quick action stop .....	Page 10
3.1.3. Hydraulic quick action stop .....	Page 11
3.2. Safety device for loss of oil .....	Page 12
3.3. Nozzle valves .....	Page 13
<b>4. Installation of turbine</b> .....	Page 14
<b>5. Steam connections</b> .....	Page 15
<b>6. Oil cooling</b> .....	Page 16
<b>7. Operation of turbine</b> .....	Page 17
7.1. Quality requirements for fresh steam .....	Page 17
7.2. General description for cleanness pressure supply pipes .....	Page 19
7.2.1. Blowing out process .....	Page 20
7.2.2. Checking steam purity .....	Page 21
7.3. Starting into first operation .....	Page 22
7.4. Starting the turbine .....	Page 23
7.5. Operation and maintenance of the steam turbine .....	Page 25
7.6. Stopping the turbine .....	Page 26
<b>8. Maintenance and lubrication of the turbine</b> .....	Page 27
8.1. Checking and overhaul .....	Page 27
8.1.1. General .....	Page 27
8.1.2. After every 500 hours of operation - at least every three month .....	Page 28



8.1.3. After 8000 hours of operation - at least once a year .....	Page 29
8.1.4. After every 10000 - 12000 hours of operation - .....	Page 30
8.1.4. at least every two years .....	Page 30
8.2 Lubricating oil instructions .....	Page 31
8.2.1. General.....	Page 31
8.2.2. Visual test and odometry .....	Page 32
8.2.3. Undissolved substances .....	Page 33
8.2.4. Proportion of water .....	Page 34
<b>9. Preservation instructions .....</b>	<b>Page 35</b>
9.1. Turbine standstill for a longer period of time.....	Page 35
9.2. Measures at turbine standstill for a longer period of time.....	Page 36
<b>10. Alarms and disturbances .....</b>	<b>Page 37</b>
10.1. Irregularities during operation .....	Page 37
10.2. Concerning safety information .....	Page 40
<b>11. Spare parts.....</b>	<b>Page 41</b>
<b>12. Appendix .....</b>	<b>Page 42</b>
12.1. Fastening of turbine base frame .....	Page 43
12.2. Lubricating oil instructions for steam turbines .....	Page 44
12.3. Test certificate of the alignment of machines.....	Page 45
12.4. Initiation conditions .....	Page 46
12.5. Adjustment of the nozzle valves .....	Page 47



## 1. Technical Data



## Technical Data for Steam Turbine.: 20.805

**Year of Construction:** 2002

**Live steam temperature:**

**Type:** B5S-5 + B7S-3

Normal: 40 °C  
Maximal: 40 °C

**Construction:**

- Direct driven
- Installed gear
- Separate gear
- Horizontal
- Vertical

**Initial steam:**

Nominal width: DN 150  
Nominal pressure: PN 25  
 Steam strainer for initial steam

**Drawings:**

Outline drawing no.: 7030-18  
Sectional drawing no. (turbine):  
Sectional drawing no. (gear):  
Regulating scheme no.: Interpec  
Circuit scheme no.:  
Machine to be driven: Generator  
Type: L & S

**Exhaust steam pressure:**

Normal: 3,5/0,15 bar abs  
Maximal: 3.5/0,15 bar abs

**Output:**

Normal: 1971,9+1720,3 KW  
Maximal: 1971,9+1720,3 kW  
On generator: kW

**Exhaust steam:**

Nominal width: DN 400/700  
Nominal pressure: PN 10/10

**Speed of blade wheel:**

Normal: 6911 rpm  
Maximal: rpm  
Coupling speed: 1500 rpm  
Gear ratio:  $i = 4.586$

**Specific steam consumption:**

At normal speed and output: 9,08 kg/kW/h  
At max. speed and output: 9,08 kg/kW/h

**Range of speed regulation:**

+ 5 %  
- 50%  
Emergency stop speed: 8293 rpm  
Critical speed  
of turbine shaft: > rpm  
Direction of rotation seen from tur-  
bine onto driven machine: CW

- Manual nozzle hand stop valve (- piece)
- Controlled nozzle group valve (- 4piece)

**Blade wheel:**

Single rim  
 Curtis wheel  
Speed graduations: -

**Lubrication:**

Oil dipping  
 Forced feed

**Live steam pressure:**

Normal: bar abs  
Maximal: bar abs

**Main oil pump:**

Type: KF5/3  
Execution: gear wheel pump  
Conveying capacity: 445 liter/min  
Power required: kW



**Oil cooling:**

- Cooling coil
- Oil cooler
- Type: supplied by Interpec
- Oil filter
- Type: PI 2202-124
- Oil filter fine-meshed 25 micron

**Water / oil connections:**

Nominal width: 65 mm  
Nominal pressure: 16 bar

**Oil cooler for:**

- Fresh water
- Sea water
- Sewage water
- Cooling water pressure max.: bar
- Quantity of cooling water min.: m<sup>3</sup>/h
- Temperature for cooling water: °C
- Cooling water chamber:
- Cooling water tube insert:

**Oil pressure:**

Normal: 7 bar  
Minimal: 6,5 bar

**Oil temperature:**

Normal: 50 °C  
Maximal: 60 °C

**Oil filling:**

- In base plate, content: ~ 2500 dm<sup>3</sup>
- In governor, content: ~ dm<sup>3</sup>
- In gear box, content: ~ dm<sup>3</sup>
- In separate oil container: ~ dm<sup>3</sup>
- Lubrication oil: DIN 51515 L-TD 68

**Oil heating in the oil container:**

- Type:
- Steam
  - Electric

**Shaft sealing / blade wheel case:**

- Carbon
- Labyrinth
- Leaking steam connection pipe: 2"

- Conveyance of sealing steam only for exhaust steam pressure under 14 lb/sq in abs.

**Governor valve sealing:**

- Labyrinth
- Stuffing box

**Speed governor:**

- Type: Woodward 505E
- Hydraulic
  - Electric

**Governor action:**

-

**Speed regulation:**

- By hand
- Pneumatic
- Control air pressure: bar
- Electric
- Voltage: 24
- Amperage:

**Governor lubrication:**

- Together with turbine
- Separately

**Additional governor:**

Type:

**Steam inlet valve (start/emergency stop):**

- Mechanical
- Hydraulic
- Piston diameter: 180 mm

**Emergency stop release at:**

- Overspeed
- Rising backpressure
- Rising oil temperature
- Rising temperature in the bearing
- Loss of oil
- Axial displacement



**Limit switch:**

- With
- Without
- At emergency stop valve
- Overspeed release valve

**Starting device:**

- Hand oil pump
  - Auxiliary turbo oil pump
  - Auxiliary electric oil pump
- Type: R65/250  
 Execution: gear wheel  
 Switching points: On: 5,5 bar  
                           Off: 8,5 bar
- Pre-heating time when starting
- Yes
  - No
- Quick action start in less than 30 sec.
- Yes
  - No
- Lubrication time when switching off: 8 hours

**Remote control:**

- Mechanical
- Electric, for start and stop
- Hydraulically
- Pneumatically

**Shaft bearing:**

- Plain bearing: 1+1 radial 1+41 axial
  - Ball bearing: radial axial
- Measurements of journal for coupling  
 Ø 85 m6, L = 130 mm  
 Fitting key according to DIN 6885 Bl. 1

**Tachometer:**

- Local
  - Remote control
  - Contact tachometer
  - Pneumatic indication
  - Hydraulic indication
- Casing with heat insulation  
 surface temperature < 50 °C

**Manual draining valve:**

- Quick action stop valve (- piece)
- Initial steam chanal (- piece)
- Exhaust steam chamber (- piece)
- Pressure stage (- piece)

**Manual stop valve:**

- For inlet steam trap (- piece)
- For exhaust steam trap (3- piece)
- For quick action stop steam trap(3- piece)
- For pressure stage steam trap(12- piece)

**Steam trap:**

- Steam inlet (- piece)
- Type:
- Exhaust steam (1- piece)
- Type: UNA25vAO22
- Quick action stop (1- piece)
- Type: BK28
- Pressure stage (4- piece)
- Type: UNA25A002+UNA25A022

**Device of rotation of blade wheel:**

- By hand
- Electric
- Hydraulic

**Warning safety valve:**

- Type:
- With
  - Without
- Release pressure bar

**Inspection society:**

**Total weight of turbine:** 15000 kg

**Consumption of energy for auxiliary drive:** 11 kW

**Own consumption of turbine:** kW

**Remarks:** Required tightening torque of locking assembly screws:  $M_A =$  Nm



## 2. Description of Multistage-Tuthill-Nadrowski- Steam Turbine

### 2.1. General outlay

Steam turbines of construction series B, are impulse turbines with 2...5 pressure stages. According to thermal expansion, the energy content of the steam is being converted into turbine output by means of single rim blade wheels with intermediate bottoms.

In some cases the first pressure stage can be a double rim "Curtis"-wheel with guide blade segment.

The turbine rotor is carried out in double sleeve plain bearings with forced feed oil lubrication. The oil quantity and the oil pressure are being adjusted in our works. The necessary adjustment or oil pressure for the turbine is shown in the corresponding data sheet.

The turbines are equipped with automatic controlled steam nozzle groups regulation. The nozzle groups can be layed out up to customer specification, i. e. they will be layed out in accordance to his necessary output stages. In doing this, it is possible to improve the efficiency in the partial load range.

The nozzle group regulation works on the principle of opening only certain parts of the steam channel and, doing so, achieving an optimal utilisation of the steam energy.

**See also enclosed page A 39 in chapter 12.3.**

The sealing between pressure stages and sealing between turbine casing and shaft is done by labyrinths. From these casing joints, leakage and vapor pipes are being led to the outside. When operating with vacuum, the leakage-steam pipe will be filled up with barrage steam. The leakage pipe-work should be let pressureless to the outside. The vapor steam pipe has to be led into atmosphere to archive a control over labyrinth joints. For vacuum operation, it is used for barrage adjustment.

The turbine casing is fixed onto the base plate in a way that it can expand away from coupling, is layed out as fixpoint so that the slackness of the coupling cannot alter considerably.



## 2.2. Oil Supply

An oil pump mounted to the pedestal is driven by the turbine shaft via toothed wheels, absorbs the oil out of the oil container, conveying it through the oil cooler and oil filter to the hydrocylinder of the quick action stop valve and into the lubricating cycle. The required oil pressure will be set by the manufacturer on the oil pressure relief valve.

An auxiliary electric oil pump or an auxiliary turbo oil pump is installed for start-up of the turbine; as a reserve lubrication device in case of failure of the main oil pump and as additional lubrication at low turbine speed or for after cooling when the turbine has been switched off.

When a separator is used it must be arranged in a way that the total oil volume shall be cycled every 24 hours as a minimum.





## 2.3. Speed Regulation

The turbine speed is kept constant by means of a speed governor. The type used can be ascertained from the data sheet of the turbine.

Hydraulic speed governors of different sizes and with various accessories are suitable for all service conditions.

The governor is driven by spur wheels and / or bevel wheels or helical gear wheels on the turbine shaft or a gear shaft. They are equipped with either an integral system of lubrication or they are also fed by the oil cycle of the turbine. The regulated turbine speed can be adjusted within a fixed range either by hand, pneumatically or electrically. The governor is connected with the governor valve via rods. The rods are thus set with a lock nut that the governor valve closes far enough at low loads or when idling, to prevent the turbine from overspeeding.

While open, sufficient steam flow has to be let through the valve to archive full capacity.

In special cases, electro-magnetic governors are used instead of oil hydraulic ones.

A separate instruction manual of the speed governor is here to attached.

Die Drehzahl wird von Drehzahlnehmern an einem Impulsrad auf der Turbinenwelle aufgenommen. Durch die hohe Impulsfrequenz ist eine schnellere und genauere Ausregelung der Turbinendrehzahl möglich.



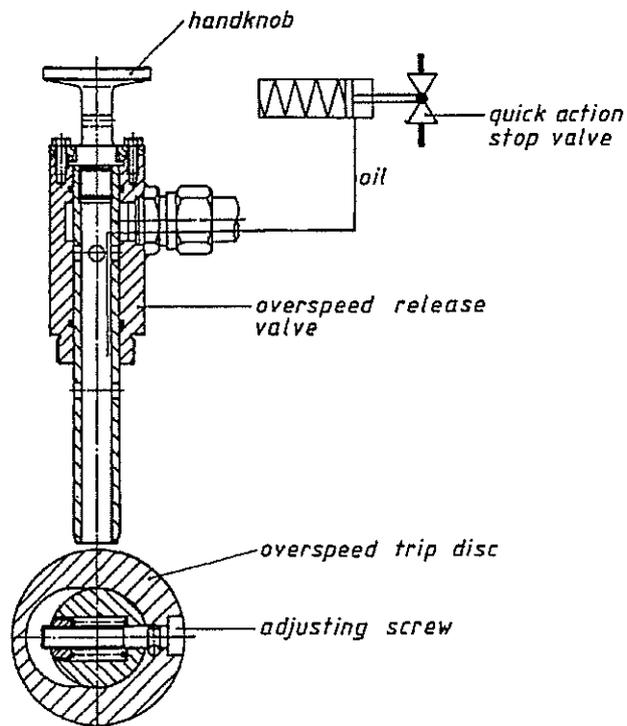
## 2.4. Initiation Time

The initiation time of turbines with 2...6 velocity stages, construction series B, is dependent from particular service conditions. Detail descriptions can be borrowed from respective data sheets.



### 3. Safety Concept

#### 3.1. Quick Action Stop Device



##### 3.1.1. General

As safety for overspeed the turbine is equipped with a quick action stop device which prevents the turbine from overspeeding and stops it when reaching the quick action stop speed. The release impulse is controlled by an eccentric disc on the shaft which is under automatic tension and releases at approx. 10-15 % above the normal speed.

The release speed can be changed by regulating the tension of the spring inside the quick action stop disc. By turning the quick action stop bolt to the right the release speed is increased and by turning to the left it is decreased.

Attention is drawn to the fact that the inlet valve of the turbine is installed in the opposite flow direction, contrary to normal stop valves. This is necessary as the steam flow is also used for closing the valve in case of quick action stop release.



### 3.1.2. Mechanical quick action stop

Regarding the mechanical quick action stop, the impulse is transmitted through rods onto an extended spring quick action stop valve.

Before restarting after release of the quick action stop wait for the turbine to stop. Then turn the handwheel of the quick action stop valve to the right until the quick action stop rods latch.

Should the weight of the rods not be sufficient for this, the release lever "A" should be pushed towards the handwheel. Only after this latching the valve can be re-opened again by turning the handwheel to the left.

By means of the lever the quick action stop can be released by hand.



### 3.1.3. Hydraulic Quick Action Stop

The inlet valve is operated by means of an hydraulic piston which opens when under oil pressure. First of all, the quick action stop disc opens one overspeed release valve at trip speed. Thus oil runs out of the hydrocylinder and the quick action stop valve is closed by means of spring power.

Before re-starting the turbine it has to be stopped completely. The overspeed release valve can be closed again by pushing the hand knob and the turbine can be re-started. By pulling the hand knob the turbine can be stopped (emergency stop).

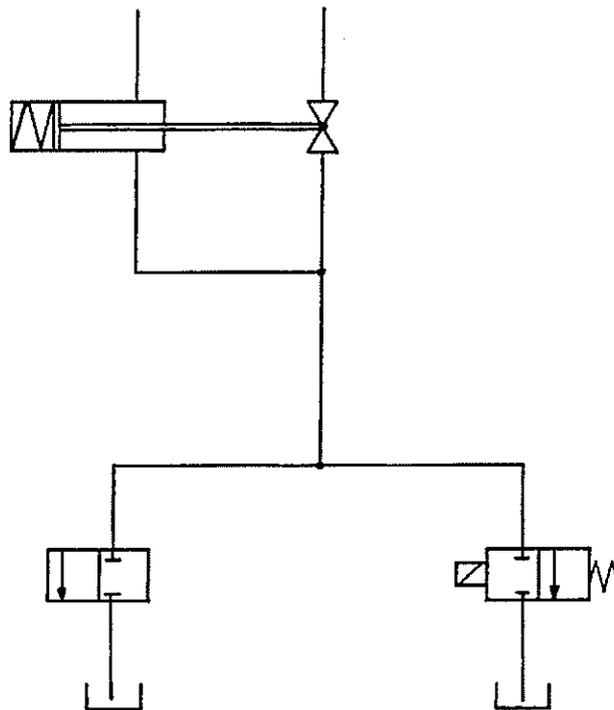


### 3.2. Safety Device for loss of Oil

Turbines with forced feed lubrication are equipped with a device which stops the turbine at falling lube oil pressure. A certain quantity of oil runs from the hydrocylinder of the quick action stop valve through a small hole in the overspeed release valve back into the oil container so that the quick action stop valve closes by means of spring power at low oil pressure.

Turbines which are equipped with a solenoid valve for remote stop have a pressure switch as additional safety against too low oil pressure. The pressure switch will be connected to the solenoid valve.

*Basic diagram*





### 3.3. Nozzle Group Valves

Some turbines are equipped with nozzle valves. In this case one or several nozzles are cut off as soon as the essential output has been reached. If the turbine is to be driven with overload or with low steam pressure the additional nozzles are to be opened resp. closed.

In the above instance the steam consumption graph no longer applies, since closing and opening of the nozzle valve will result in deviations from the graph.

**See also enclosed page " Adjustment of the nozzle valves " in chapter 12.4.**



## 4. Installation of the Turbine

The turbine should be erected on a concrete foundation at a suitable height. When aligning the turbine with the machine which is to be driven, the different expansion due to heat have to be considered. The holding down screws and the bedplate should be sealed with cement so that the whole assembly is rigidly safe.

**See also enclosed page A 14 in chapter 12.1.**

The control and operating equipment should be well lit and easily accessible. For maintenance and repair there must be free space of approx. one meter around the turbine.





## 5. Steam Connections

Before joining and putting the turbine in operation the steam pipes have to be carefully cleaned and blown through with steam so as to prevent any impurities from entering into the turbine.

The initial steam pipe before the inlet valve should be drained as well as the exhaust steam pipe if it is not installed with a "fall". In the event of a possible rising pressure in the exhaust steam pipe it must be equipped with a safety valve before the stop valve.

Pipes should be installed in such a way that neither under cold nor warm condition tensions are exerted onto the turbine. We advise spring balance support alternatively compensators and spring length.

This should be checked before the first operation, after calibration has been effected, by loosening the flange screws of the turbine sockets. Maximal allowed forces and moments on turbine inlet- and exhaust flanges shall not exceed values shown in heat expansion or outline drawing.



## 6. Oil Cooling

Cooling of turbine oil will be done by a separate oil cooler. The cooling water connections are marked by indicating plates. The cooling water discharge line expediently will be upgraded so that the oil cooler is always filled with water.

We recommend to lead the runback cooling water over a funnel or a flow control unit so that the flow of cooling water can be watched.

In spite of water cooling the bearing temperature of turbines are higher than of other machines caused by heat transmission of the steam section.

Bearing temperatures up to 90 °C are acceptable by using a turbine oil of good quality. In order to avoid too much deposits in the oil cooler tubes, water velocity shall not be slower than 0,4 m/sec. However, maximal cooling water velocity in case of using seawater shall not exceed 1,8 m/sec., if tubes are made of alu brass, or 3 m/sec., if tubes are of copper nickel 90, or 3,5 m/sec., if tubes are of copper nickel 70. When using fresh water the double velocity is allowed.



## 7. Operation of the Steam Turbine

### 7.1. Quality Requirements for Fresh Steam

The steam has to meet certain quality requirements in order to guarantee a continuous operation of TUTHILL-NADROWSKI Steam Turbines.

Thus plaques have to be avoided on the turbine wheels.

Plaques on the blades impair the mechanical stability as well as the performance of the turbines and may cause corrosion. It is to be observed the fresh steam does not contact with alkalisating substances, neither by foam/spume in the boiler drum, nor by suction of boiler water.

The injection water for the steam-cooling system has to be qualitywise free of any salt and any kind of alkalisating substances which can be easily precipitated and deposited in the superheater, on the tubes and turbine, which, in turn, causes corrosion.

Damage by unclean steam is beyond guarantee and cannot be claimed for.

The values for steam quality - which we as manufacturers of steam turbines do expect - are as follows.

"Requirements on steam of turbines which are run continuously"

	unit	alkaline way of operation	neutral way of operation
conductivity at 25 °C, direct and continuous measuring at the testing point	µs/cm	not specified	< 0,25
conductivity at 25 °C, behind strong-acidtesting-point cationexchanger, continuous measuring at the testing-point	µs/cm	< 0,20	< 0,20
silicic acid (Si O <sub>2</sub> )	mg/kg		< 0,020
total iron (Fe)	mg/kg		< 0,020
total copper (Cu)	mg/kg		< 0,003
sodium (Na)	mg/kg		< 0,010



The quality requirements can be met by observing the guidelines issued by VdTÜV and VGB.

The manufacturer of (steam) turbines recommends to observe the guidelines issued by VdTÜV for feed-water, boiler water and steam of steam producers (VdTÜV instruction 1453, issue 4.83.) up to 68 bar psig.

The guidelines issued by VGB for boiler feed-water, boiler water and steam of steam producers (VGB instruction. VGB-R-450 L, issue 1988) are to be applied to a pressure above 68 bar psig.

Both guidelines do provide important hints concerning the water conditioning, water constituents, requirements on quality of feed water, boiler water and steam, steam purity etc.

The scope of application herein listed is likewise to be observed.

These guidelines reflect the current knowledge which is based upon practical and scientific experience. They do have the aim of avoiding damage by corrosion of the components of a water-steam circulation, of minimalizing products resulting from corrosion in water, of avoiding plaques in water- and steam-carrying systems and of granting the production of clean steam for the operation of the turbine.

These guidelines can be obtained from the following sources:

- |  |   |
|--|---|
| - VdTÜV instructions: 1453, issue 4.83.:   | Verband der Technischen<br>Überwachungs-Vereine<br>e. V. Essen<br>Verlag TÜV Rheinland<br>Viktoriastraße 24<br>51149 Köln |
| - VGB guidelines: VGB-R 450 L, issue 1988: | VGB-Kraftwerktechnik GmbH<br>Verlag technisch-wissenschaft-<br>licher Schriften<br>Klinkestraße 27 -31<br>45136 Essen     |



## 7.2. General Description for Cleanness of Pressure Supply Pipes

The turbines manufacturer assumes that for the first operation of the turbine the steam supply is clean. When the steam supplier cannot guarantee the purity of supply, the turbine manufacturer recommends that the following procedures for cleaning and checking the steam purity are carried out.

In order to avoid blade damage it is essential to remove any beads of weld, slag and foreign bodies that still remain in the steam generator or pressure supply pipes. This should be carried out before the turbine is put into operation for the first time. Removal is achieved by blowing out the pipes. After any modifications or welding of the steam generator or pipes, the steam supply pipes must be blown out again.

It is important that when blowing out the pipes the steam escapes into a large atmosphere and not into a closed room.



## 7.2.1. Blowing out Process

The steam supply pipe is disconnected from the steam filter and pointed towards the open atmosphere. Mount an impact plate (polished aluminium or copper) at a distance of 0,3 - 0,5 m from the pipe outlet, such that it is perpendicular and symmetrical to the axis of the pipe. The impact plate is approx. 200 x 200 mm.

It is advisable that initial blowing out should be done without an impact plate and that for every subsequent blowing out a clean impact plate should be used.

Bring the boiler up to pressure (as per boiler operating instructions) and blow out the steam supply pipes for approx. 10 minutes without back pressure (80 % nominal steam pressure, nominal steam temperature and nominal steam quantity).

Check the impact plate and replace with a new plate. Allow the steam supply pipes to cool (uninsulated approx. 30 - 60 min, insulated approx. 180 - 240 min.). Total cooling is essential since in conjunction with heating up, the thermal expansion and contraction causes particles to become dislodged.

Bring the boiler up to pressure again and repeat the blowing out procedure. Experience shows that the particle size on the impact plate progressively gets smaller and smaller. Now and again the impact of large particles may be observed, necessitating the blowing out process to be repeated.

Pipes that have not been pre-cleaned require twice the number of blowing out processes than pre-cleaned pipes.



## 7.2.2. Checking Steam Purity

The cleaning process must be repeated until the necessary steam purity is achieved. The purity is determined as follows:

Identify an area on the impact plate that shows the highest concentration of particle impacts from the steam jet.

Count the number of particle impacts on a 1 cm<sup>2</sup> area having the greatest concentration.

The pipe can be considered clean when there are less than 2 particle impacts on the 1 cm<sup>2</sup> area and no individual coarse impacts are visible. Visible impacts should not be bigger than 1 mm<sup>2</sup>.

Whilst the turbine is fitted with a steam filter, it is not a fine particle filter and it is only intended to stop coarse matter blocking the control and safety devices.



### 7.3. Starting into first Operation

Before starting for the first time, the pipework must be examined after calibration to ensure that no strains are transmitted to the turbine. This can be checked by loosening the flange screws.

Furthermore, the shaft alignment of the whole assembly (turbine and driven machine) must be checked and, if necessary, re-adjusted under cold and warm conditions, bearing in mind expansions due to heat variation. If the turbine or the driven machine has to be detached from the bedplate, ensure alignment by shimming with tin plates. This is also necessary when the customer carries out assembly of the whole equipment onto the bedplate as holding down screws and pipe connections will cause distortions. Furthermore, it has to be verified that no inadmissible forces have any impact on the turbine from the pipe connections.

If possible, the turbine should be put into service by an erecting engineer of the manufacturing company.





## 7.4. Starting the Turbine Series B

- Check the oil level in oil reservoir resp. in the bearing box.
- Open drains on the casing, in initial and exhaust steam pipes and stuffing boxes.
- Open steam exhaust slide valve.
- If no automatic quick action start is being made, adjust speed governor to lowest speed. For governors type UG 8, this is done by adjusting the force limiting device to "1" (please see governor instruction manual).
- Open manual stop valve in the initial steam pipe in front of the quick action stop valve.
- Close overspeed release valve and solenoid valve, if still open. If necessary, loosen on solenoid valve.
- Start turbine by opening the quick action stop valve as follows:
  - 1) If provided, this is done by means of the electric or turbo auxiliary oil pump with simultaneous pre-greasing of the bearings resp. of the gear.
  - 2) The electric auxiliary oil pump will be switched off automatically through a pressure switch, as soon as the main oil pump - driven by the turbine shaft and gear - has reached sufficient output. The electric auxiliary oil pump then serves as emergency for eventual breakdown of the main oil pump. If pressure of the main oil pump decreases, the pressure switch will automatically switch on the auxiliary switch on the auxiliary oil pump.
  - 3) By operating the speed adjustment switch, the turbine will be brought to the nominal speed.
  - 4) For multistage turbines we recommend to warm up the turbine by means of very-low-speed-operation for approx. 15 minutes.
  - 5) For turbines for generator drive, it has to be paid attention to the fact that at some generator types the excitation during start-up has to be bridged to avoid damages.
  - 6) The drain valves have to be closed as soon as the emerging steam seems to be dry. On request, the turbines can be equipped with steam separators which drain the condensate in self-action operation.



- 7) After start-up of the turbine, oil pressure, oil temperature, initial and exhaust steam and, if necessary, steam temperatures have to be controlled.
- 8) After start-up of the turbine, oil pressure, oil temperature, initial and exhaust steam and, if necessary, steam temperatures have to be controlled. Die Öltemperatur wird automatisch mittels Öltemperaturregler konstant gehalten. Für eine Außenaufstellung kann eine Ölbehälterheizung vorgesehen werden.



## 7.5. Operation and Maintenance of the Steam Turbine

- During operation of the steam turbine the measuring instruments should be watched continuously.
- Control of speed.
- Control of oil and bearing temperatures. The allowable oil temperatures are shown in the data sheet.
- Control of lubricating oil pressure. The lowest oil pressure at operating speed is mentioned in the data sheet.
- The oil level in the oil container should be checked continuously and any loss of oil replaced.
- After a certain period the drains should be checked by opening to ensure free passage. If one drain pipe does not get warm, it should be cleaned next time the turbine has stopped.



## 7.6. Stopping the Turbine

- The turbine should be relieved of the load and by manual operation of the quick action stop device or by solenoid valve, the steam supply will be cut off.
- Now that the turbine speed is reduced and also at the same time the oil pressure of the main oil pump, the start of the automatic electric auxiliary oil pump should be watched.
- The manual stop valve on the initial steam side should be closed.
- The slide valve on the exhaust steam pipe should be closed.
- The drain valves of the turbine are opened.
- The auxiliary oil pump is switched off as soon as the steam assembly has cooled down enough so that the bearing temperature can no longer rise above 100°C.
- The cooling water is turned off.



## 8. Maintenance and Lubrication of the Turbine

### 8.1. Checking and Overhaul

#### 8.1.1. General

Regular maintenance must be carried out. The following precautions shall prevent the turbine from damage or breakdown.



### 8.1.2. After every 500 Hours of Operation - at least every three Month

- Cleaning the oil filter by removing the wire gauze insertion and rinsing it in petrol or renewal of the insert as well as renewing the oil filter insert.
- Check the oil for water content. If necessary, the oil should be separated and the reason for water in it should be investigated and removed.
- The quick action stop device should be tested every month by manual release and every three month by overspeed. the speed has to increase gradually and steadily until the quick action releases. It does not release at 10 - 15 % of the nominal speed, the complete quick action stop device should be examined to ensure that it is freely working.
- The steam strainer should be removed and any impurities be removed.
- All manual stop valves should be checked for operativeness and be renewed, if they do not work perfectly.



### 8.1.3. After 8.000 Hours of Operation - at least once a Year

- Inspection of the aggregate plant including the assessment of the probable influences the plant's location might have onto the same.
- Control of all plain or ball bearings at the turbine, gear and possibly generator.
- Control, possibly replacement, of the ball bearings of the auxiliary drives.
- Control of the turbine and governor oil (if the turbine had been equipped with a hydraulic speed governor).  
Depending on the test result it is to be cleaned by means of a fine filtering plant or exchanged.  
Provided that the turbine and governor oil has to be renewed, all oil-carrying parts have to be thoroughly cleaned prior to a new oil filling. This is necessary as residues of the old oil filling or pollutants might lead to an early oil change of the new oil filling. After having cleaned the oil system, first a flushing-oil filling has to be circulated by means of the main oil pump in order to remove all pollutants. The new oil can be filled in once the flushing oil is let off.
- Control of all plain packings at the hydraulic actuating drives.
- Change of all oil and air filter inserts.
- Control of the drainage system between the inlet and exhaust flanges.
- Check of the oil cooler for pollution.
- Control of the turbine's safety functions.
- Inspection of the plant while being in operation.
- Functional test of the plant and load conditions, provided that steam is available.
- Vibration control of the turbine while being in operation.
- Change of the stuffing-box packings at the quick-action and regulating valves.
- Change of the O-rings and toroidal sealings.



#### 8.1.4. After every 10.000 - 12.000 Hours of Operation - at least every 2 Years

- In addition to the steps to be taken as described under point 8.1.3. the following maintenance work has to be carried out:
- Control of the couplings and alignments.
- Control of the sealing elements at the regulating and quick-action fittings.
- Control of the hydraulic regulating system.
- Control of the oil-pressure regulating fittings.
- If available, the compensators in the oil pipes have to be replaced by new ones.





## 8.2. Lubricating Oil Instructions

### 8.2.1. General

The quality of lubricating oils has to meet with high requirements. The oil shall lubricate, protect against corrosion, transmit pressure and output and carry away warmth. After all, it has to be in accordance to ISO viscosity quality class **ISO VG 68**.

ISO VG 68 is recommended, if it is secured that the oil temperature will not fall below 10° C and will range, during operation, round about 50 - 60° C. Otherwise, the increased viscosity may lead to trouble in the turbine plant.

If other temperatures will be achieved the turbine manufacture should be contacted for discussion about the use of oil in other viscosity classes.

During usage, the oil must not foam and has to withstand several purification's. When being filled into oil container, the oil has to be filtered through a fine meshed sieve. The oil container and all pipework have to be absolutely clean.

**Please also see attached sheet of "Lubrication oil instructions for steam turbines" in chapter 12.2 !**

It is recommendable to control the oil every four month in the laboratory of oil supplier and monthly by taking samples and proving it visually as well as undertaking odometry tests. Water content and undissolved particles should also be tested.



## 8.2.2. Visual Test and Odometry

A new oil sample is being compared with a used oil sample. Opaqueness may be a sign for too high water content.

Dark colouring may be the consequence of pollution from outside, high quantities of abrasion particles and / or maturing product particles or addition of dark motoroils / preservatives.

Dark colouring after short operation time (some weeks) may be the reason for thermal strain, especially if a burning smell occurs.

Foam after new refilling is the reason for pollution by unacceptable sealing pastes / preservatives or other oil soluble substances.



### 8.2.3. Undissolved Substances

These substances settle after a certain time and can be seen on the bottom of a glass container used for testing and on the oil container bottom of the turbine. It may be a sign of abraded sealing material, metal areas and pollution from outside, f.e. cleaning cloth fibres.

By looking through a magnifying glass, it is less difficult to verify the undissolved substances, if the oily sediment is being filtered over a white sinking paper.



## 8.2.4. Proportion of Water

Water in the oil can lead to emulsion and / or corrosion. This shortens durability of roller and plain bearings. Permanent water entrance has to be avoided. This is necessary to avoid the dragging out of oil additives during necessary water elimination. Should the turbine oil from cycle contain more than 1-2 % water, this is mostly a sign for mechanical defects in the relating aggregate.

Water content below 1 % can be neglected.

When putting into operation for the first time and after a major overhaul, the oil has to be let off totally after an operation time of approximately 300 hours. At this occasion, all pollutant and mud have to be removed from the filtercase and oil container. The filth content after the cleaning should not exceed 20 mg/l. During normal operation, the oil should be exchanged at least once a year.



## 9. Preservation Instructions

### 9.1. Turbine Standstill for a longer Period of Time

The precautions for a longer period of non-operation of the steam turbine intend to avoid especially the entrance of swath steam into the inside of the turbine casing.

This makes it necessary to install a blind disc between the inlet valve and the steam inlet after having stopped the turbine by means of the quick action valve. A drain valve in front of the blind disc in the steam inlet has been provided. For a later quick start two blocking installations with interrelated ventilation valves can be used. The same is applicable for the exhaust socket and the exhaust steam pipe.

Before the latter measures are taken, the case cover should be removed and the inside of the turbine case as well as the blade wheel should be dried.

After that, some protective fluid, such as linseed oil, should be splashed on the surfaces.

If later on no quick start will be required the case can be filled with an absorbing agent for atmospheric humidity, f.e. silica gel in linen bags. Afterwards, the case cover should be remounted and the drainage opened. It should be carefully checked that during this operation no steam can enter through the draining pipe into the inside of the turbine case.



## 9.2. Measures at Turbine Standstill for a longer Period of Time

The preservation of the non steam leading parts (gear) is necessary, if the turbine shall be put into standstill for more than 6 weeks. For this, an oil with protection against corrosion has to be used and to be filled into the turbine. After that the turbine should operate for a short time to guarantee splashing all parts with oil.

Due to the splashing oil, this operation has to be repeated in ½ - 1 year's intervals.

We don't recommend to use anticorrosives containing wax as they imply careful cleaning of the whole oil system before the new start of the turbine.



## 10. Alarms and Disturbances

### 10.1. Irregularities during Operation

Faults	Cause	Removal
Turbine cannot be started	1. Solenoid valve open	Loosen unlock button on solenoid valve
	2. Overspeed release valve open	Press down hand knob of overspeed release valve to close it
Lubricating oil pressure too low	1. Oil pressure relief valve has not been set correctly	Re-adjust oil pressure relief valve
	2. Oil filter obstructed	Clean oil filter
	3. Suction pipe sucks air	Seal pipe coupling of suction pipe
	4. Suction basket obstructed	Clean suction basket
	5. Bearings worn	Check bearings and, if necessary, renew them
	6. Oil cooler inside leaky	renew oil cooler sealing or oil cooler tubes bundle
Spindle sealing of governor or quick action stop valve not tight	Stuffing box worn	Slightly tighten stuffing box cover, alt. renew stuffing box packing or labyrinth
Steam sealing in turbine shaft not tight	1. Stuffing box worn	Renew stuffing box parts
	2. Backpressure too high	Decrease backpressure
Water in oil	1. Steam sealing in turbine shaft not tight	Renew stuffing box Check piping: a) do not connect with other steam guiding pipes b) do not lay out pipes too long c) do not choose too small diameter (rec. min. $\varnothing$ 2")  Replace bearing cover Check oil cooler and tubes and renew sealing Separate the oil
	2. Stuffing box leaking steam pipe clogged, not duly embed	
	3. bearing cover damaged	
	4. Oil cooler sealing or tubes damaged	
	5. Condensed water in oil reservoir	



Faults	Cause	Removal
Fluttering run	1. Foundation defect	Repair foundation
	2. Strain within steam pipe lines	Remove strain
	3. Fault in alignment of driven machine	Correct alignment
	4. Main bearings worn	Check clearance of bearing, alt. renew bearings
	5. Rotor parts have become warped by inside water shock	Check rotor parts, alt. replace them
	6. Unbalanced wheel due to missing blades	Replace blade wheels
	7. Unbalanced wheel due to material strain	Rebalance wheel dynamically
	8. Fluttering run of machine driven by turbine	Detach turbine and make trial run
	9. Ball bearings of toothed wheels of auxiliary drive damaged	Check governor-, oil pump- and tachometer drive
	10. Main gear damaged	Check gear wheels and renew as needed
No release of quick action stop	1. Piston drive bent	Repair piston drive
	2. Stuffing box too strong	Loosen stuffing box
	3. Spindle rusted	Remove spindle and clean it
	4. Transmission rods moved	Readjust rods
	5. Quick action stop bolt bent	Renew bolt
No stop of turbine when quick action stop closed	1. Seat of valve damaged	Regrind seat of valve or renew valve case
	2. Valve spindle bent	Renew valve spindle
	3. No closing of valve	Re-adjust spindle nut, alt. rods
Maximal turbine speed cannot be reached	1. Operation data does not correspond to laid-out data	Ask turbine manufacturing company about change of nozzle diameter
	2. Steam strainer dirty	Clean steam strainer
	3. Blade wheel damaged	Replace blade wheel





<b>Faults</b>	<b>Cause</b>	<b>Removal</b>
Maximal turbine speed cannot be reached	4. Steam valves not open wide enough	Check governor valve rods and quick action stop spindle resp. adjust them again
	5. Nozzle sealing leaky	Renew nozzle sealing, alt. shave nozzle surface
Oil temperature too high	1. Cooling water leaking or flowing too low	Check flow
	2. Cooler partly or totally obstructed	Clean oil cooler
	3. Bearings or gear damaged	Assemble spare parts
No perfect operation of speed regulation	1. Governor rod parts pounded or too tight	Renew governor rods
	2. Valve stuffing box screwed too tight or uneven	Adjust stuffing box cover
	3. Speed governor has not been set correctly	Adjust governor according to governor instruction
	4. If governor has its own oil pump, oil might be dirty	Renew governor oil
	5. Governor spindle bent or too tight	Renew governor spindle



## 10.2. Concerning Safety Information

The specified maintenance inspection and overhaul measures must be carried out regularly by trained service personal of the turbine factory. Tuthill-Nadrowski Turbinen GmbH to avoid any interruptions or breakdowns.

Otherwise we refer to proceed the recommendations of the local EVU or of the VDE!

Inexpert or not accomplished operations through the customer will be expire the guarantee.



## 11. Spare Parts

When ordering spare parts please quote the turbine serial number, part number and the designation of the parts according to the enclosed sectional drawing.

Please notice, not all listed parts can be delivered as spare parts or rather can be only delivered as set.

Toothed wheels showing buffing marks after a long period of operation should always be renewed as a complete set.

Although the unit-composed system is extensively applied to our turbines the most important parts have to be manufactured independently, according to the widely varying operating conditions of our customers.

In order to ensure good maintenance we suggest that customers should carry a stock of the more important spare parts.



## 12. Appendix

All points of the appendix are optional and vary in depends of the order.

Please consider that parts which are not documented doesn't apply for that order.





## 12.1. Fastening of Turbine Base Frame

	<p>Put base frame with hung up foundation bolts on concrete base. Align by means of aligning bolts. Underlay shims on both sides of the foundation bolts put bottom shim in mortar.</p> <p>Grundplatte mit eingehängten Fundamentschrauben auf Betonsockel setzen. Mit Ausrichtschrauben ausrichten. Mit Unterlegblechen beidseitig der Fundamentschrauben unterfütern. Unterstes Blech in Mörtelbett einlegen.</p>
	<p>Grout in foundation bolts with special concrete. Have concrete hardened. Loosen aligning bolts, tighten foundation bolts and check alignment. Realign if necessary (loosen aligning bolts afterwards).</p> <p>Fundamentschrauben mit Spezialbeton vergießen. Beton abbinden lassen. Ausrichtschrauben lösen. Fundamentschraube anziehen. Ausrichtung kontrollieren. Falls erforderlich, nachrichten (Ausrichtschrauben lösen).</p>
	<p>Assembly of motor, fan turbine etc. Encase base frame, grout in with concrete. Paint concrete surface with oil resistant paint. Tighten again foundation bolts after three days of operation of the fan.</p> <p>Montage Motor. Gebläse, Turbine usw. Grundplatte einschalten. Mit Vergußbeton vergießen. Betonoberfläche mit ölfester Farbe streichen. Nach dreitägigem Betrieb der Turbine Fundamentschrauben nachziehen.</p>
<p><b>Turbinen-Grundplattenbefestigung mit Steinschrauben DIN 529 Form C</b></p> <p><b>Fastening of turbine base frame with foundation bolts DIN 529 Forms C</b></p>	 <p><b>TUTHILL</b> ENERGY SYSTEMS   <b>Tuthill Nadrowski Turbinen GmbH</b></p> <p><b>A 14</b></p>



## 12.2. Lubricating Oil Instructions for Steam Turbines

Proper lubrication of steam turbines largely depends on the quality and the right choice of the oil and is of greatest importance for safe operations. Therefore we recommend the use of a branded turbine oil meeting DIN 51515.

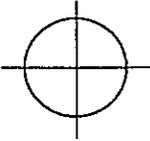
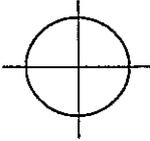
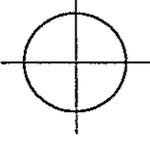
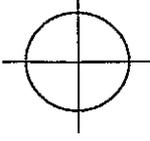
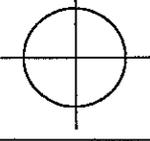
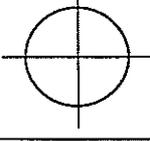
Inhibited turbine oils contain additives which reduce ageing of a turbine oil substantially and offer better rustprotection of all oil-wetted parts. Application is especially economical and is to be recommended.

All branded turbine oils meeting the above DIN may be used.

	L-TD 46 (Viscosity class ISOVG46) low ambient temperatures	L-TD68 (viscosity class ISOVG68) normal ambient temperatures
	Aral Kosmol TF 46	Aral Kosmol TF 68
	BP Turbinol S 46	BP Turbinol S 68
	Eterna LTD 46, Eterna LTD EP 46	Eterna LTD 68, Eterna LTD EP 68
	TERESSO 46	TERESSO 68
	Q 8 van Gogh 46	Q 8 van Gogh 68
	Mobil DTE Oil Medium Mobil Turbine Oil Medium	Mobil DTE Oil Heavy Medium, Mobil Turbine Oil Heavy Medium
	Shell Turbo Öl T 46	Shell Turbo Öl T 68
	Regalöl R & O 46	Regalöl R & O 68
	Wintershall Wiolan DW 46	Wintershall Wiolan DW 68



### 12.3. Test Certificate of the Alignment of Machines

Messung an der Kupplung measurement at the coupling	
Kunde: customer: Anlage/Ort: installation/place:	
Arbeitsmaschine: maschine: Typ/Nr.: model/no.: Hersteller: producer:	
Ausrichtung vor Anschluß der Rohrleitungen alignment before connecting the tubings	
Angaben/data in 1/100 mm	radial  axial 
	Ausrichtung nach Anschluß der Rohrleitungen alignment after connecting the tubings
	radial  axial 
Endausrichtung vor Inbetriebnahme final alignment before starting	
radial  axial 	
Abweichung der Ausrichtung max.: $\varnothing$ 1/100 mm divergence of the alignment	
Höhenunterschied Turbine-Arbeitsmaschine: level difference turbine.machine	$\frac{1}{100}$ mm Auftretende. Differenz appearing difference
Rohrleitungs-Spannungskontrolle erl. stress control of the tubings accomp.	ja/yes nein/no
Zusätzliche Bemerkungen: added remarks:	
Kunde/customer:	Endkunde/final customer:
Datum/Unterschrift: date/signature:	Datum/Unterschrift: date/signature:
Meßprotokoll für Maschinenausrichtung	 <b>Tuthill Nadrowski</b> <b>Turbinen GmbH</b>
test certificate of alignment of machines	A 29



## 12.4. Initiation Conditions

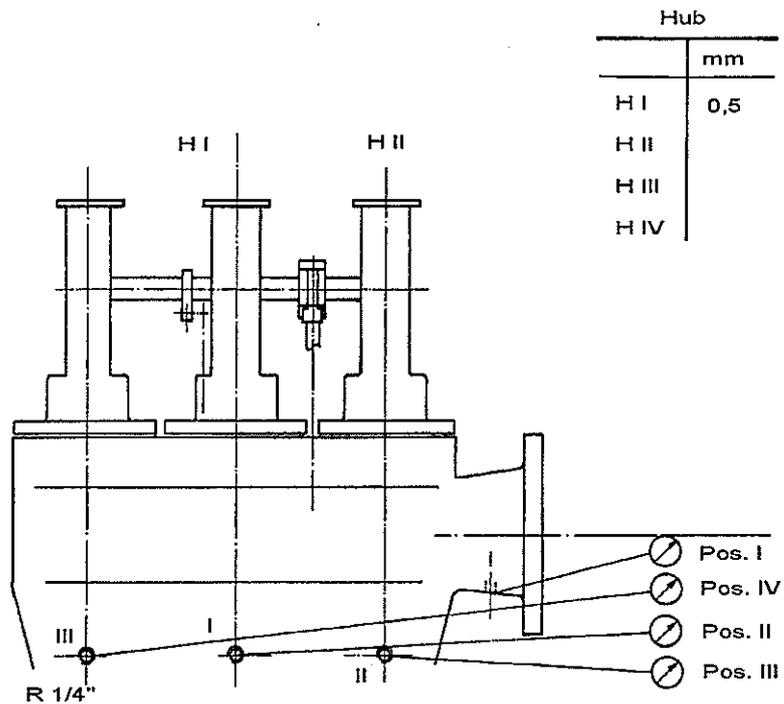
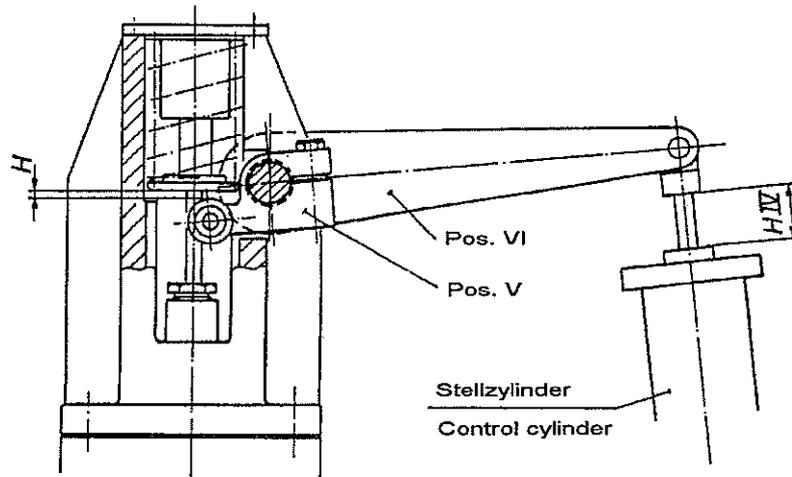
Please comply with the following points before commissioning is effected by our skilled staff:

1. Erection of the turbine.
  - 1.1 All the prefabricated pieces of the turbine have to be aligned and screwed tightly with the fundament.
  - 1.2 The steam pipes have to be laid without voltage and they have to be completely clean by blowing them.
  - 1.3. All the drainage pipes have to be laid and connected.
  - 1.4 The electric wiring for turbine and gear with the switchboard has to be installed.
  - 1.5 The cooling-water pipes respectively the system has to be ready for operation.
  - 1.6 The oil reservoir has to be completely cleansed and filled with oil.
  - 1.7 Function test of the safety devices.
  - 1.8 There has to be sufficient steam and electric power.





## 12.5. Adjustment of the Nozzle Group Valves





## Adjustment of Nozzle Group Valves

### Starting position:

Drive the control cylinder H IV out. Connect it with the lever pos. VI tight the locking assemblies in the pos. V with the torque max. 14 Nm. Loosing the screw of the adjusting lever under the nozzle valve H I pos. V and adjust the space of the roll to the seat on 0,5 mm H I.

Tight the screw strongly.

Loose the screw of the adjusting lever under the nozzle valve H II and adjust the space of the roll to the valve disc on H III.

Tight the screw strongly.

Loose the screw of the adjusting lever under the group H III and adjust the space of the roll to the valve disc on H III.

Tight the screw strongly.

### Precise adjustment:

In the nozzle groups, you find the bore holes R ¼ " used for the connection of pressure gauges.

Connecting the manometers under the nozzle group H I + II + III. Start and put load on the turbine. Compare the pressure on the pressure gauge pos. I and pos. II. When the pressure pos II reaches the pressure of pos. I minus 1 bar on the pressure gauge pos. II, the roll of the adjusting lever at the valve, H II must be close to the valve disc. If that is not the case, the adjusting lever must be loosened and adjusted, until it is in position. Then tight the screw again. Go on to bring on the turbine. Compare the pressure pos. I and pos III. When the pressure pos. III reaches the pressure pos. I minus 1 bar on the pressure gauge pos. III, the roll of the adjusting lever must sit on the valve disc. If this is not the case, loose the screw of the adjusting lever and adjust it, until it sits properly. Then re-tight the screw properly.



## 1. Technical Data



## Technical Data for Steam Turbine.: 20.805

**Year of Construction:** 2002

**Live steam temperature:**

**Type:** B5S-5 + B7S-3

Normal: 40 °C

Maximal: 40 °C

**Construction:**

- Direct driven
- Installed gear
- Separate gear
- Horizontal
- Vertical

**Initial steam:**

Nominal width: DN 150

Nominal pressure: PN 25

Steam strainer for initial steam

**Drawings:**

Outline drawing no.: 7030-18

Sectional drawing no. (turbine):

Sectional drawing no. (gear):

Regulating scheme no.: Interpec

Circuit scheme no.:

Machine to be driven: Generator

Type: L & S

**Exhaust steam pressure:**

Normal: 3,5/0,15 bar abs

Maximal: 3.5/0,15 bar abs

**Exhaust steam:**

Nominal width: DN 400/700

Nominal pressure: PN 10/10

**Output:**

Normal: 1971,9+1720,3 KW

Maximal: 1971,9+1720,3 kW

On generator: kW

**Specific steam consumption:**

At normal speed and output: 9,08 kg/kW/h

At max. speed and output: 9,08 kg/kW/h

**Speed of blade wheel:**

Normal: 6911 rpm

Maximal: rpm

Coupling speed: 1500 rpm

Gear ratio:  $i = 4.586$

- Manual nozzle hand stop valve (- piece)
- Controlled nozzle group valve (- 4piece)

**Range of speed regulation:**

+ 5 %

- 50%

Emergency stop speed: 8293 rpm

Critical speed  
of turbine shaft: > rpm

Direction of rotation seen from tur-  
bine onto driven machine: CW

**Blade wheel:**

Single rim

Curtis wheel

Speed graduations: -

**Lubrication:**

Oil dipping

Forced feed

**Live steam pressure:**

Normal: bar abs

Maximal: bar abs

**Main oil pump:**

Type: KF5/3

Execution: gear wheel pump

Conveying capacity: 445 liter/min

Power required: kW



**Oil cooling:**

Cooling coil

Oil cooler

Type: supplied by Interpec

Oil filter

Type: PI 2202-124

Oil filter fine-meshed 25 micron

**Water / oil connections:**

Nominal width: 65 mm

Nominal pressure: 16 bar

**Oil cooler for:**

Fresh water

Sea water

Sewage water

Cooling water pressure max.:

Quantity of cooling water min.:

Temperature for cooling water:

Cooling water chamber:

Cooling water tube insert:

bar  
m<sup>3</sup>/h  
°C

**Oil pressure:**

Normal: 7 bar

Minimal: 6,5 bar

**Oil temperature:**

Normal: 50 °C

Maximal: 60 °C

**Oil filling:**

In base plate, content: ~ 2500 dm<sup>3</sup>

In governor, content: ~ dm<sup>3</sup>

In gear box, content: ~ dm<sup>3</sup>

In separate oil container: ~ dm<sup>3</sup>

Lubrication oil: DIN 51515 L-TD 68

**Oil heating in the oil container:**

Type:

Steam

Electric

**Shaft sealing / blade wheel case:**

Carbon

Labyrinth

Leaking steam connection pipe: 2"

Conveyance of sealing steam only for exhaust steam pressure under 14 lb/sq in abs.

**Governor valve sealing:**

Labyrinth

Stuffing box

**Speed governor:**

Type: Woodward 505E

Hydraulic

Electric

**Governor action:**

-

**Speed regulation:**

By hand

Pneumatic

Control air pressure: bar

Electric

Voltage: 24

Amperage:

**Governor lubrication:**

Together with turbine

Separately

**Additional governor:**

Type:

**Steam inlet valve (start/emergency stop):**

Mechanical

Hydraulic

Piston diameter: 180 mm

**Emergency stop release at:**

Overspeed

Rising backpressure

Rising oil temperature

Rising temperature in the bearing

Loss of oil

Axial displacement



**Limit switch:**

- With
- Without
- At emergency stop valve
- Overspeed release valve

**Starting device:**

- Hand oil pump
  - Auxiliary turbo oil pump
  - Auxiliary electric oil pump
- Type: R65/250  
Execution: gear wheel  
Switching points: On: 5,5 bar  
Off: 8,5 bar
- Pre-heating time when starting
- Yes
  - No
- Quick action start in less than 30 sec.
- Yes
  - No
- Lubrication time when switching off: 8 hours

**Remote control:**

- Mechanical
- Electric, for start and stop
- Hydraulically
- Pneumatically

**Shaft bearing:**

- Plain bearing: 1+1 radial 1+41 axial
  - Ball bearing: radial axial
- Measurements of journal for coupling  
Ø 85 m6, L = 130 mm  
Fitting key according to DIN 6885 Bl. 1

**Tachometer:**

- Local
  - Remote control
  - Contact tachometer
  - Pneumatic indication
  - Hydraulic indication
- Casing with heat insulation  
surface temperature < 50 °C

**Manual draining valve:**

- Quick action stop valve (- piece)
- Initial steam chanal (- piece)
- Exhaust steam chamber (- piece)
- Pressure stage (- piece)

**Manual stop valve:**

- For inlet steam trap (- piece)
- For exhaust steam trap (3- piece)
- For quick action stop steam trap(3- piece)
- For pressure stage steam trap(12- piece)

**Steam trap:**

- Steam inlet (- piece)
- Type:
- Exhaust steam (1- piece)
- Type: UNA25vAO22
- Quick action stop (1- piece)
- Type: BK28
- Pressure stage (4- piece)
- Type: UNA25A002+UNA25A022

**Device of rotation of blade wheel:**

- By hand
- Electric
- Hydraulic

**Warning safety valve:**

- Type:
- With
  - Without
- Release pressure bar

**Inspection society:**

**Total weight of turbine:** 15000 kg

**Consumption of energy for auxiliary drive:** 11 kW

**Own consumption of turbine:** kW

**Remarks:** Required tightening torque of locking assembly screws:  $M_A =$  Nm



Material	NT00505317	NT01	Alt.	Usage 1		
	Turbine 08100-011 B7S-3 20.805			Valid 14.11.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no.	Quant	Un	Ict	Asm
		Description				Ex.
1	0010	NT00504306	1,000	EA	L	X
		turbine housing compl. 08109-002				
1	0060	NT00503958	1,000	EA	L	X
		Oil splash ring				
1	0100	NT00505577	1,000	EA	L	X
		Valve body 08102-019 15Mo3				
1	0130	NT00505530	1,000	EA	L	—
		Ring ø812x778x6 St37-2				
1	0140	NT00505515	1,000	EA	L	X
		nozzle ring 06915-171 X20Cr13				
1	0150	NT00300276	2,000	EA	L	X
		cross joint sealing 06706-036 Rev.A C45				
1	0160	NT00505531	5,000	EA	L	—
		feather key DIN 6885 St60 32x18x100				
1	0170	NT00502607	1,000	EA	L	X
		Oil splash ring				
1	0180	ON27107 00	1,000	EA	L	—
		DISC ASSEMBLY NADROWSKI				
1	0190	ON27108 00	1,000	EA	L	—
		DISC ASSEMBLY NADROWSKI				
1	0200	ON27529 00	1,000	EA	L	—
		3RD STAGE DISC ASSY-NADROWSKI				
1	0250	NT00505516	1,000	EA	L	X
		diaphragm 06916-157-2 X20Cr13				
1	0260	NT00505525	1,000	EA	L	X
		diaphragm 06916-157-3 X20Cr13				
1	0300	NT00300291	2,000	EA	L	X
		fixing of diaphragm X20Cr13 06916-087				
1	0310	NT00503778	1,000	EA	L	X
		Labyrinth ring 6925-62				
1	0350	NT00503601	1,000	EA	L	X
		Labyrinth stuffing box cap 8124-8				
1	0360	NT00503976	1,000	EA	L	X
		Labyrinth stuffing box cap 8124-8				
1	0370	Zwischenstücke komplett 06925-072	1,000	ST	T	
1	0390	NT00505528	2,000	EA	L	X
		spacer w. labyr. seal 06925-072 X20Cr13				
1	0430	NT00013769	14,000	EA	L	—
1	0440	NT00007162	14,000	EA	L	—
		Fastener band for labyrinth shaft seal				
1	0450	NT00505532	1,000	EA	L	X
		turbine shaft 06921-109 compl. 20.805				
1	0451	NT00013768	39,000	EA	L	—
		Labyrinth shaft seal ring ø200				
1	0452	NT00013767	54,000	EA	L	—
		Labyrinth shaft seal ring ø170				
1	0452	NT00501821	3,000	EA	L	—
		Labyrinth shaft seal ring ø180				
1	0453	NT00007162	96,000	EA	L	—
		Fastener band for labyrinth shaft seal				
1	0460	NT00013761	1,000	EA	L	—
		Radial tipping segment bearing				
1	0470	NT00503600	1,000	EA	L	X
		Turbine shaft 6921-94				
1	0480	NT00501147	1,000	EA	L	—
		Radial-axial tipping segment bearing ø90				
1	0490	NT00502951	1,000	EA	L	X



Material	NT00505317	NT01	Alt.	Usage 1		
	Turbine 08100-011 B7S-3 20.805			Valid 14.11.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no. Description	Quant	Un	Ict	Asm Ex.
1	0500	Oil splash ring NT00502953	1,000	EA	L	X
1	0510	Bearing cover 8127-5 NT00503983	1,000	EA	L	-
1	0520	Steam heat protector 6878-80 NT00502606	1,000	EA	L	X
1	0530	Oil splash ring NT00502605	1,000	EA	L	X
1	0540	Oil splash ring NT00503164	1,000	EA	L	X
1	0550	Oil splash ring NT00505318	1,000	EA	L	X
1	0650	Zahnscheibe 06651-073 C45 NT00001751 /	1,000	EA	L	X
1	0670	Overspeed trip disc 6330-8-85 complete NT00505766	2,000	EA	L	X
1	0680	Aufnahme 07026-029 ST37-2 NT00503779	4,000	EA	L	X
1	0690	NT00503780	4,000	EA	L	-
1	0700	Dampfleitung ø150/168,3	1,000	ST	T	-
1	0710	NT00503599	8,000	EA	L	-
1	0730	Flange C 150x168,3 DIN2633 C22.8 NT00504312	8,000	EA	L	-
1	0750	Elbow 90° 2S 168,3x4,5 St35.8 NT00300666 /	2.400,000	MM	L	-
1	0800	Rohr DIN2448 St35 168,3x4,5 NT00504741	1,000	EA	L	-
1	1000	flange B 150 ND16 DIN2527 Ust37-2 Fuge ZUT+ZUO	1,000	ST	T	-
1	1010	NT00006988 /	4,000	EA	L	-
1	1020	Zylinderstift ISO8735 gehärtet 20x120 NT00012170 /	20,000	EA	L	-
1	1030	Screw bolt M30x230 GA NT00011055 /	40,000	EA	L	-
1	1060	Closed hexagon nut NT00011059 /	4,000	EA	L	-
1	1070	Screw bolt M27x215 GA NT00011124 /	4,000	EA	L	-
1	1080	Expansion bush NT00011061 /	4,000	EA	L	-
1	1090	Closed hexagon nut Fuge ZUT+Lagerbügel 1	1,000	ST	T	-
1	1100	NT00004550 /	2,000	EA	L	-
1	1110	Taper cone pin NT00504591	2,000	EA	L	-
1	1120	Sechskantschraube DIN931 M20x140 8.8 Fuge ZUT+Lagergehäusedeckel	1,000	ST	T	-
1	1130	NT00300319 /	2,000	EA	L	-
1	1150	parallel pin ISO8735 ø12x060 St hardened NT00011289	11,000	EA	L	-
1	1160	Hexagon screw M16x60 NT00503100	8,000	EA	L	-
1	1200	Hexagon screw M10x220 Fuge AUT+AOT	1,000	ST	T	-
1	1210	NT00300302	2,000	EA	L	-
1	1220	Zylinderstift ISO8733 gehärtet 20x80 NT00300156	24,000	EA	L	-

Material	NT00505317	NT01	Alt.	Usage 1		
	Turbine 08100-011 B7S-3	20.805		Valid 14.11.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no.	Quant	Un	Ict	Asm
		Description				Ex.
	1	1270 Hexagon screw M24x75	1,000	ST	T	
	1	1280 Fuge AUT+Lagerbügel 2	2,000	EA	L	-
	1	1290 NT00004550 / Taper cone pin	2,000	EA	L	-
	1	1300 Hexagon screw M20x130	1,000	ST	T	
	1	1310 Fuge AUT+Lagergehäusedeckel 2	6,000	EA	T	
	1	1320 Sechskantschraube M12x50 DIN933 8.8	2,000	EA	L	-
	1	1330 NT00300319 / parallel pin ISO8735 ø12x060 St hardened	4,000	EA	L	-
	1	1400 NT00503101 Allen head screw M10x150	1,000	ST	T	
	1	1410 Fuge AUT+ZUF	2,000	EA	L	-
	1	1420 NT00300302 Zylinderstift ISO8733 gehärtet 20x80	4,000	EA	L	-
	1	1430 NT00504865 Allen head screw M30x50	10,000	EA	L	-
	1	1500 NT00016286 Allen head screw M30x70	1,000	ST	T	
	1	1510 Fuge AOT+ZOT	2,000	EA	L	-
	1	1520 NT00300302 Zylinderstift ISO8733 gehärtet 20x80	4,000	EA	L	-
	1	1530 NT00504865 Allen head screw M30x50	10,000	EA	L	-
	1	1540 NT00016286 Allen head screw M30x70	1,000	ST	T	
	1	1580 Turbine	8,000	EA	L	-
	1	1630 NT00004482 Hexagon screw M24x80	4,000	EA	L	-
	1	1640 NT00001960 / Allen head screw M8x25	8,000	EA	L	-
	1	1800 NT00500561 / Allen head screw M8x25 GA	40,000	EA	L	-
	1	1860 NT00012173 / Allen head screw M12x30 GA	2,000	EA	L	-
	1	1970 NT00501398 Hexagon screw M8x16	6,000	EA	L	X
	1	1980 NT00500557 / Duistance bush	6,000	EA	L	-
	1	3010 NT00004625 / Hexagon screw M6x20	2,000	EA	L	-
	1	3020 NT00500559 Gasket ø20x1	5,000	EA	L	X
	1	3030 NT00505249 oil back motion 06562-052 für B5	2,000	EA	L	-
	1	3040 NT00016332 V.-Flansch DIN2448 St37-2 4"ASA/300Lb	200,000	MM	L	-
	1	3060 NT00016309 pipe DN065 76,1x2,9 - 1.4541	2,000	EA	L	-
	1	3070 NT00013820 / Pipe angel	2,000	EA	L	X
	1	3110 NT00011778 / oil distributer 05902-062 C45	2,000	EA	L	X
	1	3120 NT00505597 Strebe 07130-020 St37-2	1,000	EA	L	X
		Diagonalstrebe 07130-021 St37-2				

Material	NT00505317	NT01	Alt.	Usage 1
	Turbine 08100-011 B7S-3 20.805			Valid 14.11.2001
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA
Lv Item	Component no.		Quant	Un Ict Asm
	Description			Ex.
1 3130	NT00505605		1,000 EA	L X
	Verschraubung für Streben B7			



Material	NT00505236	NT01	Alt.	Usage 1				
	Turbine 06918-114 B5S-5 20.805			Valid 12.10.2001				
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA				
Lv	Item	Component no.	Description	Quant	Un	Ict	Asm	Ex.
1	0010	NT00505237	turbine housing compl. 07141-003 8 Bl.	1,000	EA	L	X	
1	0050	NT00003100	/	2,000	EA	L	X	
			Diffusor 06913-046 Bl.1-5 X10CrMoTi1810					
1	0060	NT00502318	/	1,000	EA	L	X	
1	0070	NT00300275	/	1,000	EA	L	X	
			stopper 06429-005 G2 1/2" X20Cr13					
1	0080	NT00300301	/	1,000	EA	L	X	
			Cover					
1	0090	NT00002620	/	1,000	EA	L	X	
			Cover					
1	0100	NT00300296	/	1,000	EA	L		
			feather key DIN6885 St60 28x16x150					
1	0110	NT00010471	/	5,000	EA	L	X	
			Adapter for speed pick up sensor					
1	0120	NT00505716	/	1,000	EA	L	X	
			Verschlußstück 06713-089 C15					
1	0150	NT00300276	/	2,000	EA	L	X	
			cross joint sealing 06706-036 Rev.A C45					
1	0160	NT00300298	/	2,000	EA	L		
			Fitting key 28x16x100					
1	0170	NT00300297	/	1,000	EA	L		
			feather key DIN6885 St60 28x16x70					
1	0180	NT00300299	/	2,000	EA	L	X	
			vapours flange 06913-001-1					
1	0200	NT00505369	/	1,000	EA	L	X	
			nozzle ring 06915-170 X20Cr13					
1	0210	NT00300278	/	1,000	EA	L		
			clamping ring 600x570x6 St37-2					
1	0230	NT00300284	/	1,000	EA	L	X	
			End fastening device for blade wheel					
1	0231	NT00505752	/	1,000	EA	L	X	
			Ring 07130-023 Nacharbeit 20.805					
1	0240	NT00505883	/	1,000	EA	L	X	
			SR 07110-001 LID 5492-4					
1	0250	NT00505277	/	1,000	EA	L	X	
			turbine wheel 07106-140 X20Cr13					
1	0260	NT00505295	/	1,000	EA	L	X	
			turbine wheel 07106-160 X20Cr13					
1	0270	NT00505280	/	1,000	EA	L	X	
			turbine wheel 07106-200 X20Cr13					
1	0280	NT00505293	/	1,000	EA	L	X	
			turbine wheel 07106-260 X20Cr13					
1	0290	NT00500677	/	5,000	EA	L		
			feather key DIN6885 42CrMo4V 18x11x40					
1	0300	NT00505510	/	1,000	EA	L	X	
			diaphragm 06916-156-2 X20Cr13					
1	0310	NT00505506	/	1,000	EA	L	X	
			diaphragm 06916-156-3 X20Cr13					
1	0320	NT00505366	/	1,000	EA	L	X	
			diaphragm 06916-156-4 X20Cr13					
1	0330	NT00505361	/	1,000	EA	L	X	
			diaphragm 06916-156-5 X20Cr13					
1	0350	NT00300291	/	6,000	EA	L	X	
			fixing of diaphragm X20Cr13 06916-087					
1	0500	NT00013537	/	1,000	EA	L	X	
			Labyrinth stuffing box cap 6925-27					

Material	NT00505236	NT01	Alt.	Usage 1		
	Turbine 06918-114 B5S-5 20.805			Valid 12.10.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no. Description	Quant	Un	Ict	Asm Ex.
1	0510	NT00010085 / Stuffing box cap with labyrinth	1,000	EA	L	X
1	0520	NT00503985 Labyrinth seal ring 6925-5 complete	1,000	EA	L	X
1	0530	NT00503986 Labyrinth seal ring 6925-5-1 complete	3,000	EA	L	X
1	0540	NT00500241 / Steam heat protector 6878-80	1,000	EA	L	X
1	0600	NT00505368 turbine shaft 06921-108 complete 20.805 Labyrinthinstiche 06921-087 Bl.2/2	1,000	EA	L	X
1	0610	NT00002140 / Radial-axial tipping segment bearing ø90	1,000	EA	L	-
1	0620	NT00500230 / Mechanical shaft seal 6878-78	1,000	EA	L	X
1	0630	NT00002124 / Radial plain bearing E131-110-02	1,000	EA	L	-
1	0640	NT00300295 / Mechanical shaft seal 6878-73	2,000	EA	L	X
1	0650	NT00001751 / Overspeed trip disc 6330-8-85 complete	1,000	EA	L	X
1	0660	NT00003054 / Bearing cover 6878-8	1,000	EA	L	X
1	0700	NT00101757 / Oil pump drive journal 6651-40	1,000	EA	L	X
1	0710	NT00503105 Tooth wheel 6651-69	1,000	EA	L	X
1	0730	NT00500552 / Secure hexagon nut for axial displacemen	1,000	EA	L	X
1	0810	NT00505249 oil back motion 06562-052 für B5	4,000	EA	L	X
1	0900	NT00505254 Verschlußschrauben für Lagerdeckel B5	1,000	EA	L	X
1	0999	horizontale Teilfuge Zudampfgehäuse	1,000	ST	T	
1	1000	NT00012165 / Screw bolt M36x215 GA	2,000	EA	L	-
1	1010	NT00012164 / Expansion bush	2,000	EA	L	-
1	1020	NT00011056 / Closed hexagon nut	2,000	EA	L	-
1	1030	NT00012168 / Screw bolt M42x215 GA	2,000	EA	L	-
1	1040	NT00011063 / Expansion bush	2,000	EA	L	-
1	1050	NT00013052 / Closed hexagon nut	2,000	EA	L	-
1	1060	NT00505255 Schraubenbolzen DIN2510-ZU M36x230 GA	16,000	EA	L	-
1	1070	NT00011056 / Closed hexagon nut	32,000	EA	L	-
1	1080	NT00505260 Stud Bolt	4,000	EA	L	-
1	1090	NT00011055 / Closed hexagon nut	8,000	EA	L	-
1	1100	NT00505260 Stud Bolt	2,000	EA	L	-
1	1110	NT00012162 /	2,000	EA	L	-

Material	NT00505236	NT01	Alt.	Usage 1				
	Turbine 06918-114 B5S-5	20.805		Valid 12.10.2001				
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA				
Lv	Item	Component no.	Description	Quant	Un	Ict	Asm	Ex.
1	1120	NT00011055	Expansion bush /	2,000	EA	L	-	-
1	1130	NT00004549	Closed hexagon nut /	2,000	EA	L	-	-
1	1140	NT00300303	Cylinder pin für horizontale Teilfuge Zudampfgehäuse /	2,000	EA	L	-	-
1	1150	NT00013218	Hexagon screw M10x16 /	2,000	EA	L	-	-
1	1180	NT00012168	mud guard screw HN5010 M10,5x30 /	2,000	EA	L	-	-
1	1190	NT00011063	Screw bolt M42x215 GA /	2,000	EA	L	-	-
1	1200	NT00013052	Expansion bush /	2,000	EA	L	-	-
1	1210	NT00004549	Closed hexagon nut /	2,000	EA	L	-	-
1	1220	NT00300303	Cylinder pin für horizontale Teilfuge Abdampfgehäuse /	2,000	EA	L	-	-
1	1230	NT00013218	Hexagon screw M10x16 /	2,000	EA	L	-	-
1	1240	NT00500553	mud guard screw HN5010 M10,5x30 /	10,000	EA	L	-	-
1	1250	NT00011055	Screw bolt M30x190 GA /	10,000	EA	L	-	-
1	1260	NT00012162	Closed hexagon nut /	10,000	EA	L	-	-
1	1270	NT00500554	Expansion bush /	2,000	EA	L	-	-
1	1280	NT00011055	Screw bolt M30x200 /	2,000	EA	L	-	-
1	1290	NT00011056	Closed hexagon nut /	2,000	EA	L	-	-
1	1291	Vertikale Trenfuge Z-A		1,000	ST	T	-	-
1	1400	NT00003231	Closed hexagon nut /	20,000	EA	L	-	-
1	1410	NT00300323	Allen head screw M30x90 GA	4,000	EA	L	-	-
1	1420	NT00501260	Allen head screw M30x60 /	2,000	EA	L	-	-
1	1430	NT00011068	Allen head screw M36x60 GA /	18,000	EA	L	-	-
1	1440	NT00500760	Allen head screw M38x90 /	3,000	EA	L	-	-
1	1479	parallel pin ISO8735-30x80-A-St		1,000	ST	T	-	-
1	1480	zur Kreuzfugendichtung		8,000	EA	L	-	-
1	1499	NT00500561	Allen head screw M8x25 GA zur Kreuzfugendichtung	1,000	ST	T	-	-
1	1500	Gehäuselagerdeckel Lager I		18,000	EA	L	-	-
1	1520	NT00004349	Allen head screw M12x40 /	2,000	EA	L	-	-
1	1530	NT00300306	parallel pin ISO8735 ø12x085 St hardened /	2,000	EA	L	-	-
			hexagon screw M6x12					

Material	NT00505236	NT01	Alt.	Usage 1		
	Turbine 06918-114 B5S-5 20.805			Valid 12.10.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no. Description	Quant	Un	Ict	Asm Ex.
1	1540	NT00500555 / washer DIN9021 6,4x18	2,000	EA	L	-
1	1549	zum Deckel für Axialverschiebesicherung	8,000	ST	T	-
1	1550	NT00005264 Hexagon screw M6x16 Deckel für Axialverschiebesicherung	8,000	EA	L	-
1	1559	zum Wrasendampfanschluß	1,000	ST	T	-
1	1560	NT00001940 Hexagon screw M8x20	8,000	EA	L	-
1	1579	zum Zudampfgehäusefuß	1,000	ST	T	-
1	1580	NT00004410 Hexagon screw M20x60	1,000	EA	L	-
1	1590	NT00300308 /	4,000	EA	L	-
1	1599	zum Lagergehäusedeckel	1,000	ST	T	-
1	1600	NT00300157 / Hexagon screw M16x45	4,000	EA	L	-
1	1610	NT00300319 / parallel pin ISO8735 ø12x060 St hardened	2,000	EA	L	-
1	1620	NT00300306 / hexagon screw M6x12	2,000	EA	L	-
1	1630	NT00500555 / washer DIN9021 6,4x18	2,000	EA	L	-
1	1650	NT00004466 Hexagon screw M24x60 für Abdampfgehäusefuß	4,000	EA	L	-
1	1660	NT00501261 / parallel pin ISO8734 (DIN6325) -12x60-St für Abdampfgehäusefuß	2,000	EA	L	-
1	1799	zur Düsenbefestigung	1,000	ST	T	-
1	1800	NT00012173 / Allen head screw M12x30 GA	48,000	EA	L	-
1	1850	NT00300283 / Allen screw M6x12 für Paßfeder Schaufelrad	5,000	EA	L	-
1	1860	NT00001958 / Allen head screw M8x16	2,000	EA	L	-
1	1899	Zwischenbodenbefestigung	1,000	ST	T	-
1	1900	NT00004346 / Allen head screw M12x25	12,000	EA	L	-
1	1910	NT00300283 / Allen screw M6x12	6,000	EA	L	-
1	1910	NT00500541 Zylinderschraube M6x12	2,000	ST	T	-
1	1920	NT00500556 / Allen head screw M4x12	4,000	EA	L	-
1	1949	Stopfbuchse und Dampfschild	1,000	ST	T	-
1	1950	NT00004544 / Securing pin for bearing ø6x20	8,000	EA	L	-
1	1960	NT00004650 / Allen head screw M6x35	4,000	EA	L	-
1	1970	NT00500557 / Distance bush	6,000	EA	L	X
1	1980	NT00004625 / Hexagon screw M6x20 zum Dampfschild	6,000	EA	L	-
1	1990	Antriebszapfen	1,000	ST	T	-
1	2000	NT00001942 Hexagon screw M8x30	4,000	EA	L	-



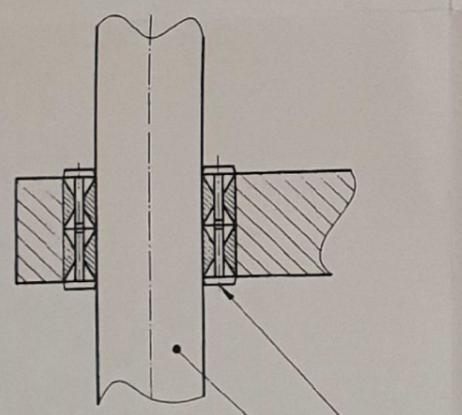
Material	NT00505236	NT01	Alt.	Usage 1			
	Turbine 06918-114 B5S-5 20.805			Valid 12.10.2001			
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA			
Lv	Item	Component no. Description	Quant	Un	Ict	Asm	Ex.
		für Pumpenantriezapfen					
1	2060	NT00004387	8,000	EA	L		-
		Hexagon screw M16x30					
		zum Verschußdeckel Hilfsantriebe					
1	3000	NT00500558 /	2,000	EA	L		-
		Teflon foil 720x160x0,2mm					
1	3010	NT00500559	2,000	EA	L		-
		Gasket ø20x1					
1	3020	NT00001820 /	2,000	EA	L		-
		Gasket ø40					
		für Wrasendampf					
1	4000	NT00011626 /	100,000	MM	L		-
		Rohr DIN2448 33,7 x 2,6 St35.8					
1	4010	NT00015035 /	1,000	EA	L		-
1	4020	NT00011699 /	1,000	EA	L		-
		Tee DIN2615 DN25 33,7x2,6					
1	4030	NT00013839 /	1,000	EA	L		-
		N/A#					
1	4040	NT00010115 /	100,000	MM	L		-
		pipe DIN2448 48,3x2,6 St35.8					
1	4050	NT00013820	1,000	ST	T		
		Rohrbogen 90° DIN 2605-2 ST35					
1	4060	NT00010112	500,000	ST	T		
		Rohr DIN 2448-21,3x2 ST35.8					
1	4070	NT00011678 /	1,000	EA	L		-
		quadrant pipe 90° 3S St35 DN15 21,3x3,2					
1	4100	NT00010115 /	500,000	MM	L		-
		pipe DIN2448 48,3x2,6 St35.8					
1	4110	NT0001382	1,000	ST	T		
		Rohr DIN 2448-48,3x2,6 St35.8					
1	4120	NT00500560 /	1,000	EA	L		-
		red.pipe fit.DIN2616-2 76,1x2,9/33,7x2,6					
1	4130	NT00011654 /	100,000	MM	L		-
		pipe DIN2448 76,1x2,9 St35.8					
1	4150	NT00010112	100,000	ST	T		
		Rohr DIN 2448-21,3x2-St35.8					
1	4160	NT00011678 /	1,000	EA	L		-
		quadrant pipe 90° 3S St35 DN15 21,3x3,2					



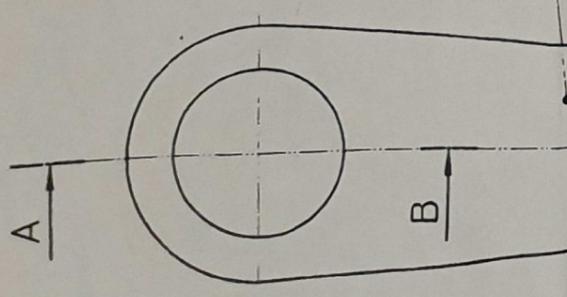
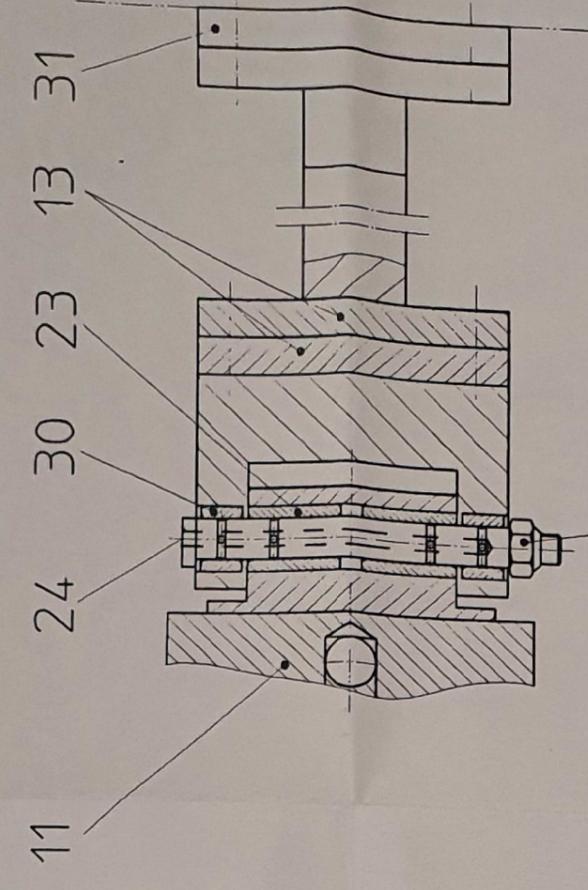
Material	NT00502180	NT01	Alt.	Usage 1		
Reqd qty	Hydraulic regulating cylinder 6917-28 1,000 EA	Base quant		Valid 19.03.1998 1,000 EA		
Lv	Item	Component no. Description	Quant	Un	Ict	Asm Ex.
1	0010	NT00006705 / Rod end knuckle for governor rod part	1,000	EA	L	-
1	0020	NT00002592 / Flange 06917-026-1	1,000	EA	L	X
1	0030	NT00010374 / Spindle guide bush 6917-26-6	1,000	EA	L	X
1	0040	NT00001048 / Spindle guide bush 6917-29-3	1,000	EA	L	X
1	0050	NT00004730 / Securing snap ring ø32 I	1,000	EA	L	-
1	0060	NT00010191 / Regulating cylinder spindle 6917-27-5	1,000	EA	L	X
1	0070	NT00101975 / Regulating cylinder	1,000	EA	L	X
1	0080	NT00002595 / Regulating cylinder piston 6917-27-4	1,000	EA	L	X
1	0090	NT00003473 / Compression spring D438H	2,000	EA	L	-
1	0100	NT00002570 / Compression spring center flange	1,000	EA	L	X
1	0110	NT00002593 / flange 06917-027-6	1,000	EA	L	X
1	0120	NT00001838 / Gasket for cylinder ø80xø90x2	2,000	EA	L	-
1	0130	NT00010399 / cylinder base 06917-028-8 St37-2 Bl.2	1,000	EA	L	X
1	0140	NT00002575 / Guide bolt for regulating cylinder	1,000	EA	L	X
1	0150	NT00503111	2,000	EA	L	-
1	0160	NT00004703 / Hexagon nut M12	8,000	EA	L	-
1	0170	NT00002577 / threaded rod 06917-027-3 St37-2K	4,000	EA	L	X
1	0180	NT00503111	1,000	EA	L	-
1	0190	NT00002819 / Compact seal ring ø20xø28x6,3 S39	1,000	EA	L	-
1	0200	NT00002764 / "O" ring ø36,2x3	1,000	EA	L	-
1	0210	NT00004477 / Hexagon nut M36x1,5	1,000	EA	L	-
1	0220	NT00002576 / Guide bolt for regulating cylinder	1,000	EA	L	X
1	0230	NT00500688 /	2,000	EA	L	-
1	0240	NT00500706 / lubricator cock DIN3402-D6x6,5	2,000	EA	L	-
1	0250	NT00500705 / Wiping ring 20x28,6x6,5x5,3 PU6	1,000	EA	L	-
1	0260	NT00003066 / Control shaft	1,000	EA	L	X
1	0270	NT00002446 / Adjustable locking assembly	2,000	EA	L	-
1	0280	NT00003092 / Regulating lever for nozzle groups	1,000	EA	L	X
1	0300	NT00300735 / Bush	2,000	EA	L	-
1	0310	NT00500703 / Fixing plate 06917-001-9 St37-2	1,000	EA	L	X

<b>Material</b>	NT00502180	NT01	<b>Alt.</b>	<b>Usage 1</b>
	Hydraulic regulating cylinder 6917-28			<b>Valid 19.03.1998</b>
<b>Reqd qty</b>	1,000 EA	<b>Base quant</b>		1,000 EA
<b>Lv Item</b>	<b>Component no.</b>			<b>Quant Un Ict Asm</b>
	<b>Description</b>			<b>Ex.</b>
1 0320	NT00010472 / Secure washer			1,000 EA L X
1 0330	NT00002571 / Housing cover 05794-017 Pg.1/2			1,000 EA L X
1 0340	NT00002572 / Housing cover 05794-017 pg.2/2			1,000 EA L X
1 0350	NT00503515 Governnor valve assembly			2,000 EA L X

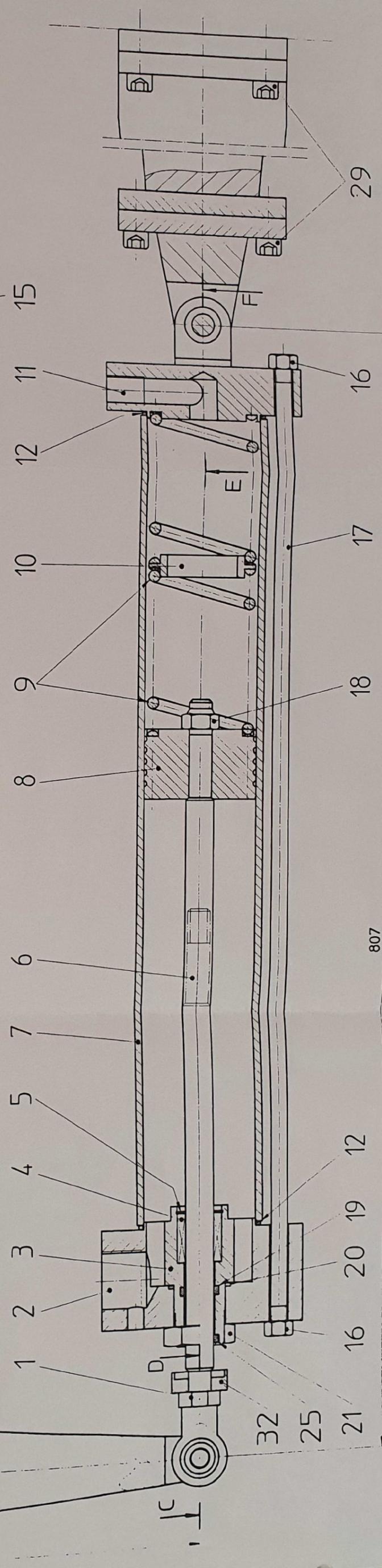
Schnitt A-B



Schnitt E-F

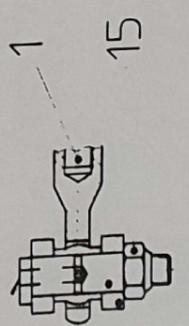


400



807  
(Federn in gespanntem Zustand)

Schnitt C-D



24  
22  
28

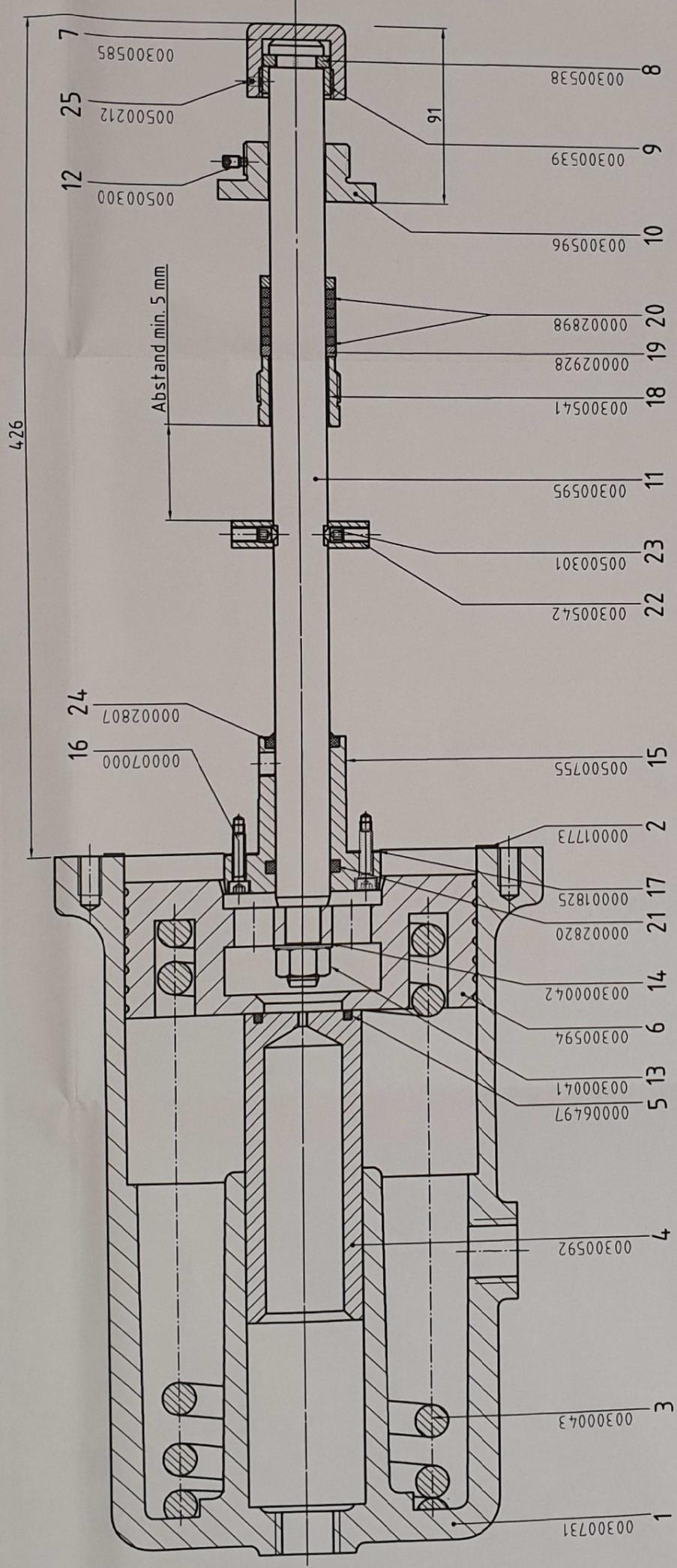
TURBINENFABRIK J. NADROWSKI GmbH 33619 Bielefeld		DN 7168 fein milled grey		Oberfläche		Maßstab 1:2		Position Halbzung		Menge Verstoß	
gez.	12.06.98	Name	Alton								
gepr.	23.05.02	Name	Heimann								
		Type	B5S2 - GIV								
		Auftrag Nr.	16490/91								
Zust.	Änderung	Datum	Name/EDV Nr.		Stahl, 1.6183/1.6171		Ers. durch		Blatt		Bl
									Zeichn. Nr. 6917-28		

Stellzylinder

Zeichn. Nr. 6917-28

Ers. durch

Material	NT00500753 / NT01	Alt.	Usage 1			
Reqd qty	Hydraulic Actuator 07700-000 1,000 EA	Base quant	Valid 19.03.1998 1,000 EA			
Lv	Item	Component no. Description	Quant	Un	Ict	Asm Ex.
1	0010	NT00300731 / Actator Casing	1,000	EA	L	X
1	0020	NT00100089 / Gasket Cylinder ø180xø200x1	1,000	EA	L	-
1	0030	NT00300043 / Compression spring ø17xø130x400x9	1,000	EA	L	-
1	0040	NT00300592 / Piston in hydraulic cylinder 7403-101	1,000	EA	L	X
1	0050	NT00006497 / Compact seal ring ø42xø50x6 B209	1,000	EA	L	-
1	0060	NT00300594 / Quick action valve piston 7403-103	1,000	EA	L	X
1	0070	NT00300585 / Valve cone no.2 7403-103	1,000	EA	L	X
1	0080	NT00300538 / Sliding bloc 7403-106	1,000	EA	L	X
1	0090	NT00300539 / Screw ring 7403-107	1,000	EA	L	X
1	0100	NT00300596 / Fastening cover	1,000	EA	L	X
1	0110	NT00300595 / Piston drive spindle2 7403-104	1,000	EA	L	X
1	0120	NT00500300 / trided bolt	1,000	EA	L	-
1	0130	NT00300041 / Hexagon nut M16	1,000	EA	L	-
1	0140	NT00300042 / washer	1,000	EA	L	-
1	0150	NT00500755 / Spindle guide bush 7403-109	1,000	EA	L	X
1	0160	NT00007000 Zylinderschraube DIN912-M6x25-8.8	4,000	ST	T	
1	0170	NT00001825 / Gasket ø45xø80x1	1,000	EA	L	-
1	0180	NT00300541 / Gland screw 7403-110	1,000	EA	L	X
1	0190	NT00002928 / Metal pressure ring ø28,5xø37,8x6	2,000	EA	L	X
1	0200	NT00002898 / Graphite packing ring ø28xø38x5	6,000	EA	L	-
1	0210	NT00002820 / Compact seal ring S8-10 ø28xø38x6,3	1,000	EA	L	-
1	0220	NT00300542 / Bracket	1,000	EA	L	X
1	0230	NT00500301 / thrided bolt	2,000	EA	L	-
1	0240	NT00002807 / Wiping ring P7 ø28xø38x7	1,000	EA	L	-
1	0250	NT00500212 / thrided bolt	1,000	EA	L	-



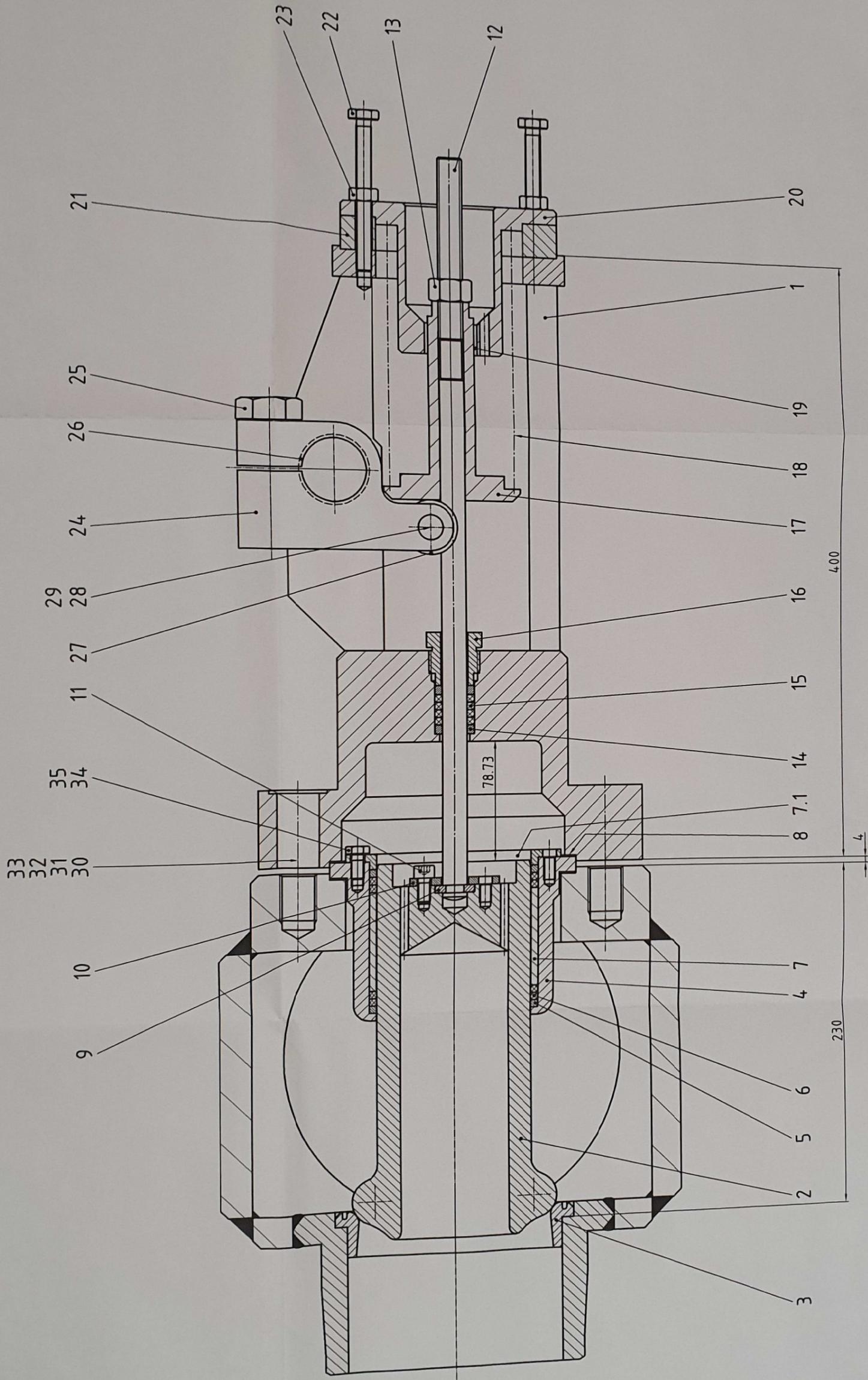
Artikel Nr.: 00500753

		<b>Tuthill Nadrowski</b> Turbinen GmbH		D-33619 Bielefeld Germany		Maßstab: 1:2 Halbzug s. Stückl.	Projektion Werkstoff: s. Stückl.	Pos./hen Menge
Datum: _____ Name: _____		Datum: _____ Name: _____		Datum: _____ Name: _____		<b>Antrieb 2</b> mit Guß Antriebsgehäuse		
Bearb.: _____ Gepr.: _____ Norm: _____		Bearb.: 04.04.2000 Gepr.: _____ Norm: _____		Name: _____ Mischzylinder		07700-000 Ersatzl. d.		
Typ: _____ Auftrag: _____		Typ: _____ Auftrag: _____		Typ: _____ Auftrag: _____		07700-000 Ersatzl. d.		
Datum: _____ Name: _____		Datum: _____ Name: _____		Datum: _____ Name: _____		07700-000/A2 Ersatzl. d.		
Zust.: _____ Änderung: _____		Zust.: _____ Änderung: _____		Zust.: _____ Änderung: _____		02 1/1 Blatt		
1		2		3		02 1/1 Blatt		
4		5		6		02 1/1 Blatt		
7		8		9		02 1/1 Blatt		
10		11		12		02 1/1 Blatt		
15		16		17		02 1/1 Blatt		
18		19		20		02 1/1 Blatt		
22		23		24		02 1/1 Blatt		
25		26		27		02 1/1 Blatt		

Material	NT00505592	NT01	Alt.	Usage 1		
	Nozzle group control valve	DN125 6922-71		Valid 12.11.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no.	Quant	Un	Ict	Asm
		Description				Ex.
1	0010	NT00505589 Nozzle group casing 06922-074	1,000	EA	L	X
1	0020	NT00505590 Valve cone 06922-075 DN125 X20Cr13	1,000	EA	L	X
1	0030	NT00500910 / Valve insert 6922-35-3	1,000	EA	L	X
1	0040	NT00012227 / Stuffing box	1,000	EA	L	X
1	0050	NT00500880 / Metal pressure ring	2,000	EA	L	X
1	0060	NT00002897 / Graphite packing ring ø100xø110x5	4,000	EA	L	-
1	0070	NT00500885 / CS. Distance ring	1,000	EA	L	X
1	0071	NT00500878 / Stuffing box cover 6922-12-4	1,000	EA	L	X
○	0080	NT00500877 / metal seal-copper vaporized ø160xø146x2	2,000	EA	L	X
1	0090	NT00013112 / Sliding block 6922-0-5	1,000	EA	L	X
1	0100	NT00500875 / Fastening cover	1,000	EA	L	X
1	0110	NT00004382 / Allen head screw M8x16	4,000	EA	L	-
1	0120	NT00505594 Control spindle 06922-072 X20Cr13	1,000	EA	L	X
1	0130	NT00300489 / Hexagon nut M16	1,000	EA	L	-
1	0140	NT00002951 / Metal pressure ring 06758-163-1 Bl.2	2,000	EA	L	X
1	0150	NT00002905 / Graphite packing ring ø16xø26x5	4,000	EA	L	-
1	0160	NT00300582 / Gland screw 7402-110 G1"xø18	1,000	EA	L	X
1	0170	NT00505591 Compression spring guide flange	1,000	EA	L	X
○	0180	NT00003466 / Compression spring D426	1,000	EA	L	-
1	0190	NT00002966 / Bearing bush ø30xø35x20	1,000	EA	L	-
1	0200	NT00010208 / Upper spindle guide flange 6922-0-8	1,000	EA	L	X
1	0210	NT00505593 Spacer ring 06922-073 C45	1,000	EA	L	X
1	0220	NT00001997 Hexagon screw M10x100	3,000	EA	L	-
1	0230	NT00004702 / Hexagon nut M10	3,000	EA	L	-
1	0240	NT00003091 / Regulating lever for nozzle groups	1,000	EA	L	X
1	0250	NT00004483 / Hexagon screw M24x80	1,000	EA	L	-
1	0260	NT00002967 / Bearing bush ø40xø44x30	1,000	EA	L	-
1	0270	NT00002533 / Roller bearing NUK 35A	1,000	EA	L	-
1	0280	NT00300490 /	1,000	EA	L	-



<b>Material</b>	NT00505592	NT01	<b>Alt.</b>	<b>Usage 1</b>
	Nozzle group control valve	DN125 6922-71		<b>Valid 12.11.2001</b>
<b>Reqd qty</b>	1,000 EA	<b>Base quant</b>		1,000 EA
<b>Lv</b>	<b>Item</b>	<b>Component no.</b>		<b>Quant</b>
		<b>Description</b>		<b>Un Ict Asm</b>
				<b>Ex.</b>
		lubricator cock VENN 6		
1	0290	NT00300491 /	1,000 EA	L -
		Hexagon nut DIN936-M016x1,5-8.8		
1	0300	NT00502164 /	8,000 EA	L -
		Screw bolt M24x120 GA		
1	0310	NT00003323 /	8,000 EA	L -
		Expansion bush		
1	0320	NT00003334 /	8,000 EA	L -
		Closed hexagon nut		
1	0330	NT00016314	2,000 EA	L -
		Cylinder pin		
1	0340	NT00001939	4,000 EA	L -
		Hexagon screw M8x16		
1	0350	NT00010427 /	4,000 EA	L -
		safety plate DIN463-8,4-St.		



Einschweißen des Sitzes:  
 Gehäuse auf 250°C erwärmen.  
 Sitzbuchse mit Elektro Cromocord Kb einschweißen.  
 Danach bei 620°C spannungswrei glühen.

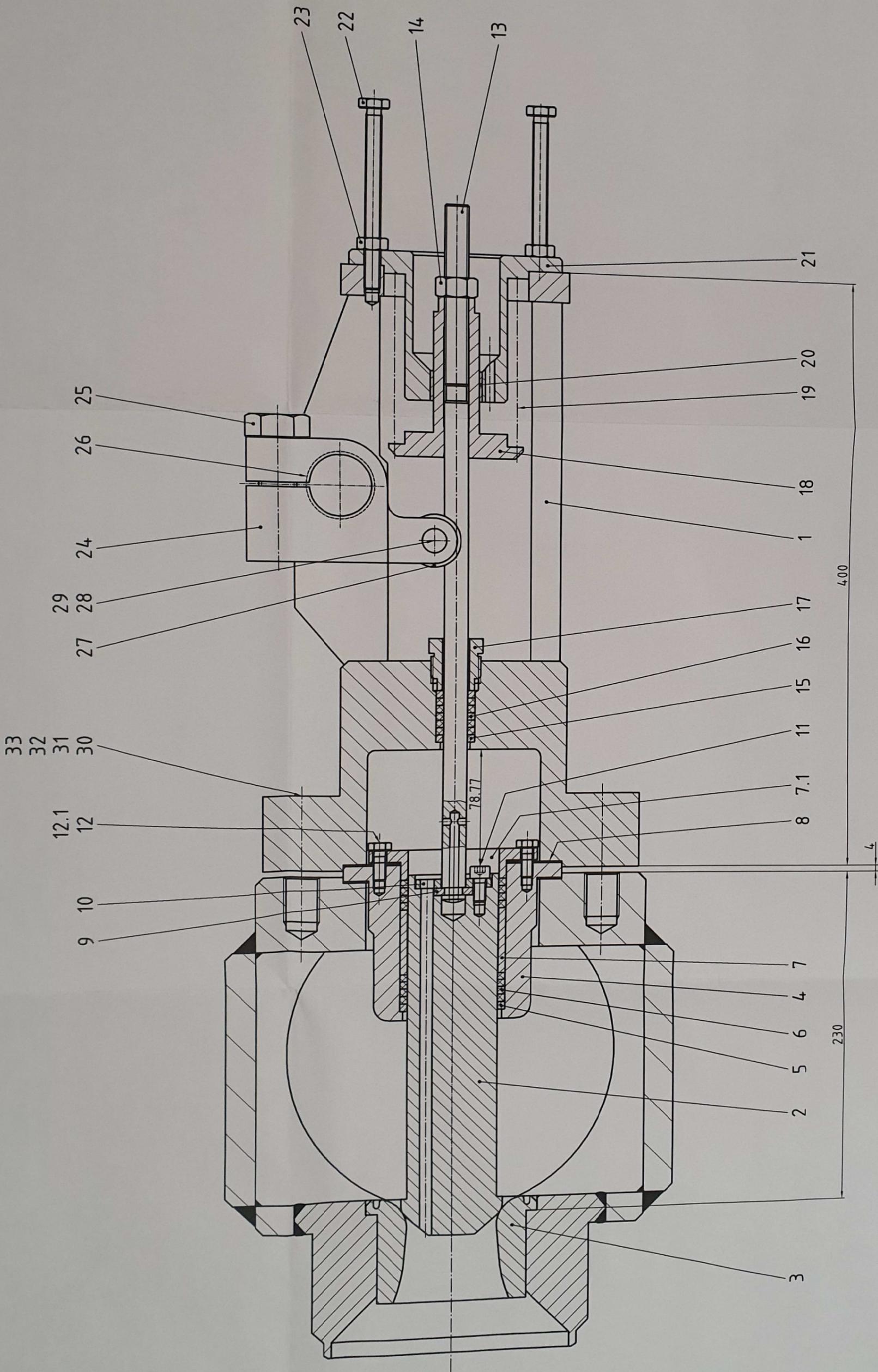
Schraube Pos.11 mit  
 Schweißpunkt gesichert.

Artikel Nr.: NT 00505592

		<b>Tuthill Nadrowski</b> Turbinen GmbH		DASSERS Bismarck Germany	Projektion Werkstoff Maßstab 1:2 Halbzeug	Position Menge
Bearb. 29.10.2001 A. Heidel Gepr. 23.05.2002 U. Helmarm	Norm Allgem. Toleranz: DIN 7168 m	Name A. Heidel	Name U. Helmarm	Name A. Heidel	Name U. Helmarm	Name A. Heidel
Pos. 7.1 hinzugefügt 14.02.2002 Heidel	Datum 14.02.2002	Name Heidel	Name Heidel	Name Heidel	Name Heidel	Name Heidel
Zust. Änderung	Datum	Name	Name	Name	Name	Name
Düsengruppenregel- ventil DN125				06922-071		Blatt 01
Ersatz für				Ersatz für		Blatt 1/1
01				01		Blatt 1/1

Material	NT00505603	NT01	Alt.	Usage 1		
	Nozzle group control valve DN60	6922-078		Valid 30.11.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no.	Quant	Un	Ict	Asm
		Description				Ex.
1	0010	NT00504357 Nozzle group casing 06922-066	1,000	EA	L	X
1	0020	NT00505602 Valve cone 06922-077 DN60 X20Cr13	1,000	EA	L	X
1	0030	NT00013610 / Valve insert 6922-2-3	1,000	EA	L	X
1	0040	NT00006283 / Stuffing box 6922-2-4 DN60	1,000	EA	L	X
1	0050	NT00013066 / Metal pressure ring 6922-4-5 DN60	1,000	EA	L	X
1	0060	NT00002895 / Graphite packing ring ø60xø70x5	8,000	EA	L	-
1	0070	NT00010196 / Distance ring 6922-4-5	1,000	EA	L	X
1	0071	NT00010194 / Hojding cover 6922-4-5	1,000	EA	L	X
1	0080	NT00001920 / Metal gasket for NGV ø116xø144x2	2,000	EA	L	-
1	0090	NT00013112 / Sliding block 6922-0-5	1,000	EA	L	X
1	0100	NT00300564 / Fastening cover 6922-1-5	1,000	EA	L	X
1	0110	NT00004382 / Allen head screw M8x16	4,000	EA	L	-
1	0120	NT00001940 Hexagon screw M8x20	4,000	EA	L	-
1	0121	NT00010427 / safety plate DIN463-8,4-St.	4,000	EA	L	-
1	0130	NT00504094 Contol spindle 6922-49	1,000	EA	L	X
1	0140	NT00300489 / Hexagon nut M16	1,000	EA	L	-
1	0150	NT00002951 / Metal pressure ring 06758-163-1 Bl.2	2,000	EA	L	X
1	0160	NT00002905 / Graphite packing ring ø16xø26x5	5,000	EA	L	-
1	0170	NT00300582 / Gland screw 7402-110 G1"xø18	1,000	EA	L	X
1	0180	NT00003101 / Compression spring guide flange	1,000	EA	L	X
1	0190	NT00003466 / Compression spring D426	1,000	EA	L	-
1	0200	NT00002966 / Bearing bush ø30xø35x20	1,000	EA	L	-
1	0210	NT00010208 / Upper spindle guide flange 6922-0-8	1,000	EA	L	X
1	0220	NT00001992 Hexagon screw M10x120	3,000	EA	L	-
1	0230	NT00004702 / Hexagon nut M10	3,000	EA	L	-
1	0240	NT00003091 / Regulating lever for nozzle groups	1,000	EA	L	X
1	0250	NT00006952 Hexagon screw M24x65	1,000	EA	L	-
1	0260	NT00002967 / Bearing bush ø40xø44x30	1,000	EA	L	-
1	0270	NT00002533 /	1,000	EA	L	-

<b>Material</b>	NT00505603	NT01	<b>Alt.</b>	<b>Usage 1</b>
	Nozzle group control valve DN60	6922-078		<b>Valid 30.11.2001</b>
<b>Reqd qty</b>	1,000 EA	<b>Base quant</b>		1,000 EA
<b>Lv Item</b>	<b>Component no.</b>		<b>Quant</b>	<b>Un Ict Asm</b>
	<b>Description</b>			<b>Ex.</b>
1 0280	Roller bearing NUK 35A NT00300490 / lubricator cock VENN 6		1,000 EA	L -
1 0290	NT00300491 / Hexagon nut DIN936-M016x1,5-8.8		1,000 EA	L -
1 0300	NT00502164 / Screw bolt M24x120 GA		8,000 EA	L -
1 0310	NT00003323 / Expansion bush		8,000 EA	L -
1 0320	NT00003334 / Closed hexagon nut		8,000 EA	L -
1 0330	NT00016314 Cylinder pin		2,000 EA	L -



Einschweißen des Sitzes:  
 Gehäuse auf 250°C erwärmen.  
 Sitzbuchse mit Elektrode Cromocord Kb einschweißen.  
 Danach bei 620°C spannungsfrei glühen.

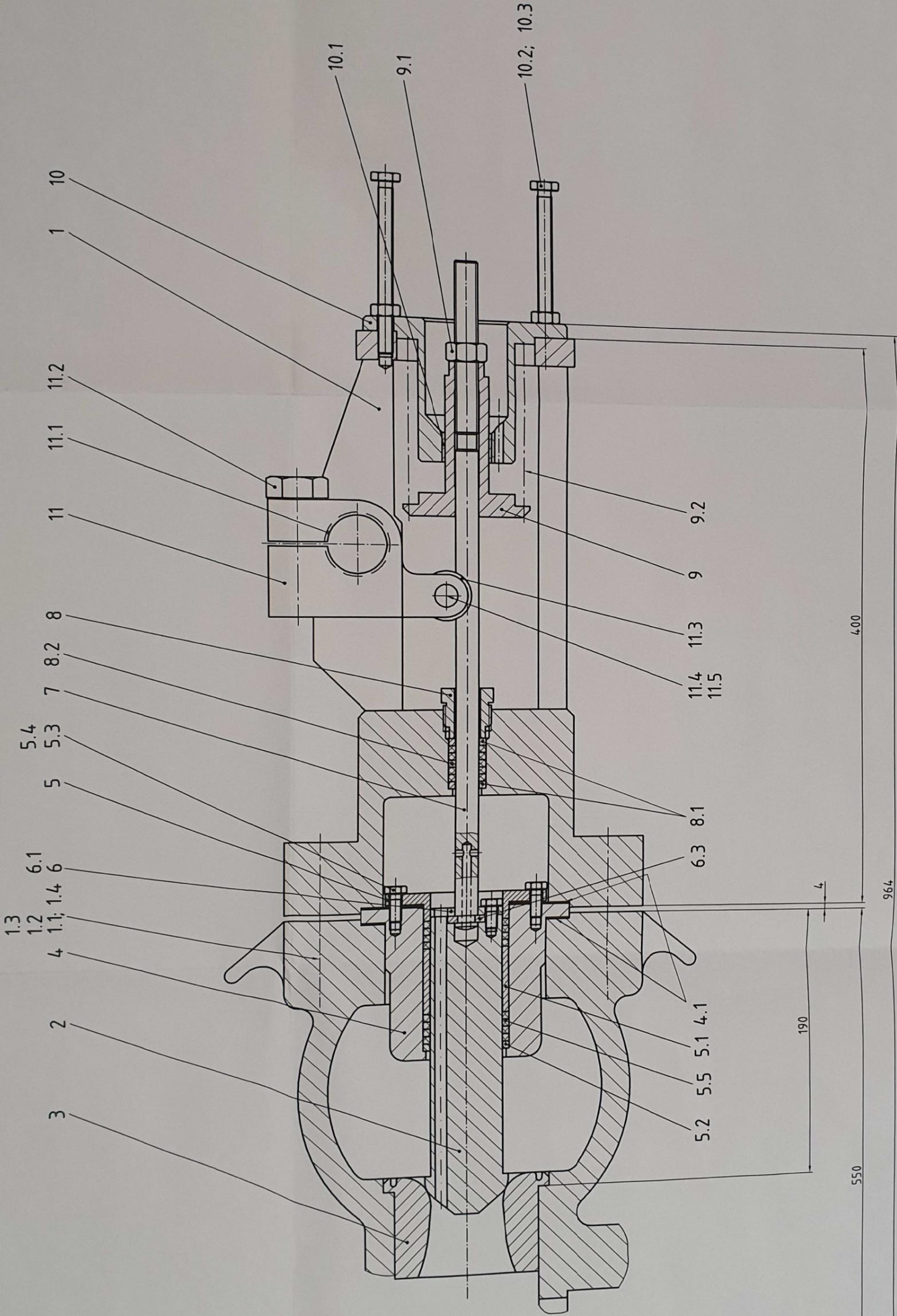
Schraube Pos.11  
 mit Schweißpunkt gesichert.

Artikel Nr.: NT 00505603

		<b>Tuthill Nadrowski</b> Turbinen GmbH		D-69126 Heidelberg Germany	
Maßstab	1:2	Projektion			
Halbzeug		Werkstoff			
		Position	Menge		
Bearb.	29.11.2001	Name	A. Heidel		
Gepr.	23.05.2002	U. Heilmann			
Norm		Typ	Allgem. Toleranz: DIN 7168 m		
		Auftrag			
		Revison	Blatt	1/1	
				01	
				06927-078	
				Düsegruppenregel- ventil DN 60	

Material	NT00504100	NT01	Alt.	Usage 1		
	Nozzle group control valve	DN50 6922-46		Valid 16.05.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no.	Quant	Un	Ict	Asm
		Description				Ex.
1	0100	NT00504093 Düsenregelauaufnahme 06922-045	1,000	EA	L	X
1	0110	NT00003220 / Screw bolt M30x150 GA	8,000	EA	L	-
1	0120	NT00003265 / Expansion bush E45/30	8,000	EA	L	-
1	0130	NT00011055 / Closed hexagon nut	8,000	EA	L	-
1	0140	NT00016314 Cylinder pin	2,000	EA	L	-
1	0200	NT00300499 / Valve cone 6922-23-2	1,000	EA	L	X
1	0300	NT00300500 / Valve insert 6922-1-3 DN50	1,000	EA	L	X
1	0400	NT00013108 / Stuffing box	1,000	EA	L	X
○	0410	NT00001920 / Metal gasket for NGV ø116xø144x2	2,000	EA	L	-
1	0500	NT00300501 / Stuffing box cover	1,000	EA	L	X
1	0510	NT00013110 / Distance ring 6922-1-5 DN50	1,000	EA	L	X
1	0520	NT00010368 / Metal pressure ring 6922-1-5 DN50	1,000	EA	L	X
1	0530	NT00001940 Hexagon screw M8x20	4,000	EA	L	-
1	0540	NT00010427 / safety plate DIN463-8,4-St.	4,000	EA	L	-
1	0550	NT00002873 / Graphite packing ring ø50xø60x5	8,000	EA	L	-
1	0600	NT00300564 / Fastening cover 6922-1-5	1,000	EA	L	X
1	0610	NT00012176 / Hexagon screw M8x15 GA	4,000	EA	L	-
1	0630	NT00013112 / Sliding block 6922-0-5	1,000	EA	L	X
○	0700	NT00504094 Contol spindle 6922-49	1,000	EA	L	X
1	0800	NT00300582 / Gland screw 7402-110 G1"xø18	1,000	EA	L	X
1	0810	NT00002951 / Metal pressure ring 06758-163-1 Bl.2	2,000	EA	L	X
1	0820	NT00002905 / Graphite packing ring ø16xø26x5	6,000	EA	L	-
1	0900	NT00003101 / Compression spring guide flange	1,000	EA	L	X
1	0910	NT00300489 / Hexagon nut M16	1,000	EA	L	-
1	0920	NT00003466 / Compression spring D426	1,000	EA	L	-
1	1000	NT00010208 / Upper spindle guide flange 6922-0-8	1,000	EA	L	X
1	1010	NT00002966 / Bearing bush ø30xø35x20	1,000	EA	L	-
1	1020	NT00001992 Hexagon screw M10x120	3,000	EA	L	-
1	1030	NT00004702 /	3,000	EA	L	-

<b>Material</b>	NT00504100	NT01	<b>Alt.</b>	<b>Usage 1</b>
	Nozzle group control valve	DN50 6922-46		<b>Valid 16.05.2001</b>
<b>Reqd qty</b>	1,000 EA	<b>Base quant</b>	+	1,000 EA
<b>Lv Item</b>	<b>Component no.</b>		<b>Quant</b>	<b>Un Ict Asm</b>
	<b>Description</b>			<b>Ex.</b>
1 1100	Hexagon nut M10 NT00003091 /		1,000 EA	L X
1 1110	Regulating lever for nozzle groups NT00002967 /		1,000 EA	L -
1 1120	Bearing bush ø40xø44x30 NT00006952		1,000 EA	L -
1 1130	Hexagon screw M24x65 NT00002533 /		1,000 EA	L -
1 1140	Roller bearing NUK 35A NT00300490 /		1,000 EA	L -
1 1150	lubricator cock VENN 6 NT00300491 /		1,000 EA	L -
	Hexagon nut DIN936-M016x1,5-8.8			



Mitte Turbinenwelle

Einschweißen des Sitzes:  
 Gehäuse auf 250° erwärmen.  
 Sitzbuchse mit Elektrode Cromocord Kb einschweißen.  
 Danach bei 620°C spannungsfrei glühen.

Schraube Pos. 6.1 mit  
 Schweißpunkt  
 gesichert.

Art.-Nr.: NT00504.100

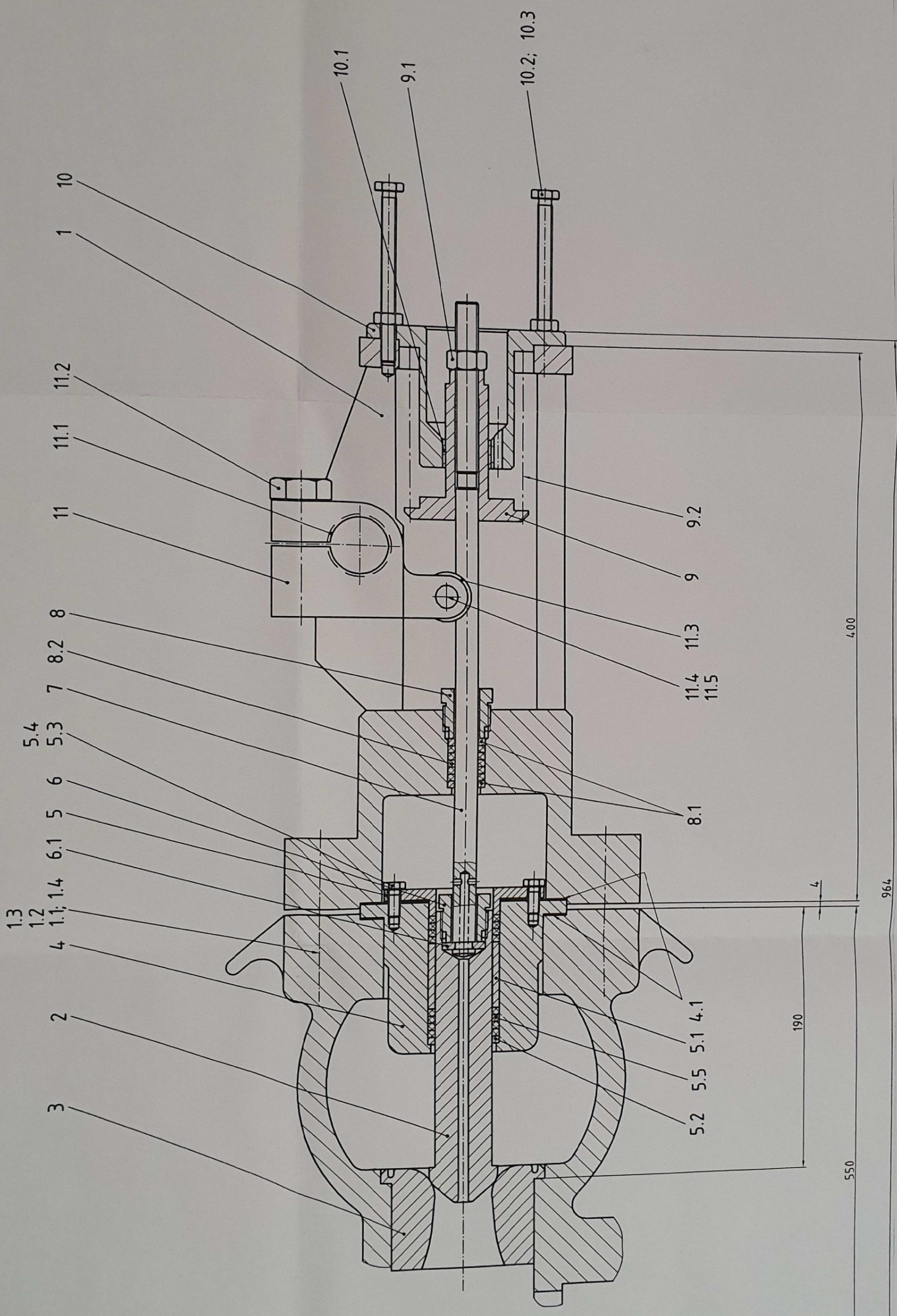
TUTHILL ENERGY SYSTEMS		Tuthill Nadrowski Turbinen GmbH		0-32019 Bielefeld Germany		Projektion	
Date		Date		Date		Maßstab 1:2	
Bearb. 21.03.2001 Pohl		Bearb. 21.03.2001 Pohl		Bearb. 21.03.2001 Pohl		Verstüßf.	
Gepr. 23.05.2002 U. Heilmann		Gepr. 23.05.2002 U. Heilmann		Gepr. 23.05.2002 U. Heilmann		Position Menge	
Norm		Norm		Norm		Düsengruppenregel-	
Allgem. Toleranz: DIN 7168 m		Allgem. Toleranz: DIN 7168 m		Allgem. Toleranz: DIN 7168 m		ventil DN50	
Typ: B5		Typ: B5		Typ: B5		06922-046	
Auftrag		Auftrag		Auftrag		Revision Blatt	
Pos. 8.1 2 Stück		Pos. 8.1 2 Stück		Pos. 8.1 2 Stück		01 1	
Zust. / Änderung		Zust. / Änderung		Zust. / Änderung		Erstellt für	
Date		Date		Date		015.2001	



Material	NT00504099	NT01	Alt.	Usage 1		
	Nozzle group control valve	DN40 6922-47		Valid 16.05.2001		
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA		
Lv	Item	Component no. Description	Quant	Un	Ict	Asm Ex.
1	0100	NT00504093 Düsenregelauflahme 06922-045	1,000	EA	L	X
1	0110	NT00003220 / Screw bolt M30x150 GA	8,000	EA	L	-
1	0120	NT00003265 / Expansion bush E45/30	8,000	EA	L	-
1	0130	NT00011055 / Closed hexagon nut	8,000	EA	L	-
1	0140	NT00016314 Cylinder pin	2,000	EA	L	-
1	0200	NT00300495 / Valve cone 6922-22-2	1,000	EA	L	X
1	0300	NT00010055 / Valve insert 6922-3-3	1,000	EA	L	X
1	0400	NT00010198 / Stuffing box	1,000	EA	L	X
1	0410	NT00001920 / Metal gasket for NGV ø116xø144x2	2,000	EA	L	-
1	0500	NT00013064 / Fastening cover	1,000	EA	L	X
1	0510	NT00013065 / Distance ring	1,000	EA	L	X
1	0520	NT00010917 / Metal pressure ring 6922-3-5 DN40	1,000	EA	L	X
1	0530	NT00001940 Hexagon screw M8x20	4,000	EA	L	-
1	0540	NT00010427 / safety plate DIN463-8,4-St.	4,000	EA	L	-
1	0550	NT00002872 / Graphite packing ring ø40xø50x5	8,000	EA	L	-
1	0600	NT00300496 / Fastening screw 6922-3-5	1,000	EA	L	X
1	0610	NT00300497 / sliding block 06922-003-5Bl.5 X20cr13	1,000	EA	L	X
1	0700	NT00504094 Contol spindle 6922-49	1,000	EA	L	X
1	0800	NT00300582 / Gland screw 7402-110 G1"xø18	1,000	EA	L	X
1	0810	NT00002951 / Metal pressure ring 06758-163-1 Bl.2	2,000	EA	L	X
1	0820	NT00002905 / Graphite packing ring ø16xø26x5	6,000	EA	L	-
1	0900	NT00003101 / Compression spring guide flange	1,000	EA	L	X
1	0910	NT00300489 / Hexagon nut M16	1,000	EA	L	-
1	0920	NT00003466 / Compression spring D426	1,000	EA	L	-
1	1000	NT00010208 / Upper spindle guide flange 6922-0-8	1,000	EA	L	X
1	1010	NT00002966 / Bearing bush ø30xø35x20	1,000	EA	L	-
1	1020	NT00001992 Hexagon screw M10x120	3,000	EA	L	-
1	1030	NT00004702 / Hexagon nut M10	3,000	EA	L	-
1	1100	NT00003091 /	1,000	EA	L	X

Material	NT00504099	NT01	Alt.	Usage 1
	Nozzle group control valve	DN40 6922-47		Valid 16.05.2001
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA
Lv Item	Component no.		Quant	Un Ict Asm
	Description			Ex.
	Regulating lever for nozzle groups			
1 1110	NT00002967 / Bearing bush ø40xø44x30		1,000 EA	L -
1 1120	NT00006952 Hexagon screw M24x65		1,000 EA	L -
1 1130	NT00002533 / Roller bearing NUK 35A		1,000 EA	L -
1 1140	NT00300490 / lubricator cock VENN 6		1,000 EA	L -
1 1150	NT00300491 / Hexagon nut DIN936-M016x1,5-8.8		1,000 EA	L -

Mitte Turbinenwelle



Einschweißen des Sitzes:  
 Gehäuse auf 250° erwärmen.  
 Sitzbuchse mit Elektrode Cromocord Kb einschweißen.  
 Danach bei 620°C spannungsfrei glühen.

Art.-Nr.: NT00504099

TUTHILL ENERGY SYSTEMS		Tuthill Nadrowski Turbinen GmbH		D-33119 Bielefeld Germany		Projektion		MeiBstab 1:2		Hilfsreg		Werkstoff		Position Menge	
Datum		Name		Beerb.		Gepr.		Norm		Allgem. Toleranz: DIN 7168 m		Typ		Auftrag	
		21.03.2001 Pohl		23.05.2002 U. Heilmann						B5		06922-047		Revision 01	
01 Pos. 8.1 2 Stck		16.04.01 Pohl		Datum		Name		Dateiname		06922-047 / A2		Erstellt für		Blatt 1	
Zust.		Änderung												Bl. 1	

Material	NT00001751	/	NT01	Alt.	Usage 1
	Overspeed trip disc 6330-8-85 complete				Valid 19.03.1998
Reqd qty	1,000 EA		Base quant		1,000 EA
Lv Item	Component no.				Quant Un Ict Asm
	Description				Ex.
1 0010	NT00504911				1,000 EA L X
	Overspeed trip disc 6330-8-85				
1 0020	NT00504847				1,000 EA L X
	Allen head screw 06330-8-85/06330-85				
1 0030	NT00504815				1,000 EA L X
	Screw nut complete 6330-9				
1 0040	NT00300330	/			1,000 EA L -
	Pin acc. DIN1481 4x20				
1 0050	NT00001743	/			1,000 EA L -
	Spring				



Material	NT00300144 / NT01	Alt.		Usage 1				
	Oil pressure release valve 6605-5			Valid 19.03.1998				
Reqd qty	1,000 EA	Base quant		1,000 EA				
Lv	Item	Component no.	Description	Quant	Un	Ict	Asm	Ex.
1	0100	NT00300244 /	Overspeed release valve housing	1,000	EA	L	X	
1	0110	NT00002038 /	Pipe fitting GE28LR G1"	1,000	EA	L		-
1	0120	NT00002043 /	Pipe fitting GE10LR G¾"	1,000	EA	L		-
1	0130	NT00011097 /	Copper seal ring G1½"	1,000	EA	L		-
1	0140	NT00006498 /	Compact seal ring ø30xø38x6,3 T20	1,000	EA	L		-
1	0200	NT00101747 /	Oil pressure release bolt 6605-5-2 320mm	1,000	EA	L	X	
1	0210	NT00300181 /	Set screw M20x25 DIN915 8.8 ISS	1,000	EA	L		-
1	0220	NT00300182 /	Securing pin DIN1481 Spring steel D3x28	1,000	EA	L		-
1	0300	NT00001089 /	Secure cover to oil release valve	1,000	EA	L	X	
1	0310	NT00300183 /	Hexagon screw M6x18	4,000	EA	L		-
1	0400	NT00001088 /	Oil pressure release button	1,000	EA	L	X	
1	0410	NT00001939 /	Hexagon screw M8x16	1,000	EA	L		-
1	0500	NT00011297 /	Disc	1,000	EA	L	X	
1	0510	NT00502158 /	Disc 06605-005-5 Teil2 C45	1,000	EA	L	X	



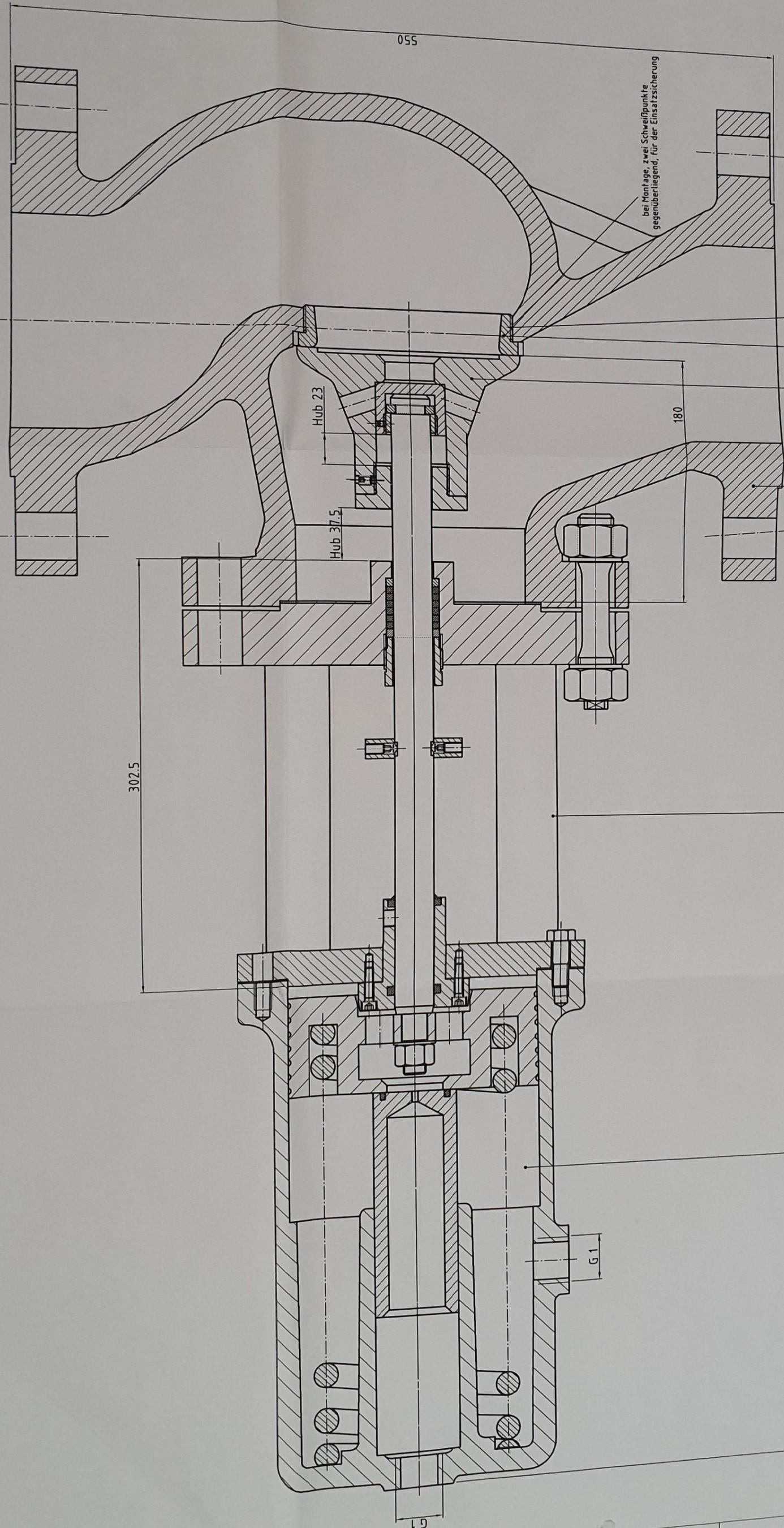
<b>Material</b>	NT00501515	NT01	<b>Alt.</b>	<b>Usage 1</b>
	Quick action valve DN150PN100 7400-7			<b>Valid 19.03.1998</b>
<b>Reqd qty</b>	1,000 EA	<b>Base quant</b>		1,000 EA
<b>Lv Item</b>	<b>Component no.</b>		<b>Quant</b>	<b>Un Ict Asm</b>
	<b>Description</b>			<b>Ex.</b>
1 0010	NT00500753 / Hydraulic Actuator 07700-000		1,000 EA	L X
1 0020	NT00300553 / Quick action stop valve adapter flange		1,000 EA	L X
1 0030	NT00501514 valve housing 07401-009		1,000 EA	L X
1 0040	NT00300568 / Quick action stop valve cone		1,000 EA	L X



DN 150PN100/160

DN 150PN100/160

550



bei Montage, zwei Schweißpunkte gegenüberliegend, für der Einsatzsicherung

302.5

Hub 23

Hub 37.5

180

G1

G1

00300642

00300568

00501514

00300553

00300586

Artikel Nr. 00501515

828.5

		<b>Tuthill Nadrowski Turbinen GmbH</b> <small>0-3349 Bochum Germany</small>		Projektion Position Name	
Maßstab 1:2 Hühung s. Stückl.		Kesslafi s. Stückl.		Projektion Position Name	
Datum Name Datum		Datum Name Datum		Datum Name Datum	
Bearb. 13.06.2000 Gepr.		Name HKZsumplik		Blatt 1/1	
Allgem. Toleranz: DN 7168 m		Typ: Auftrag		Revision 00	
Datum Name Datum		Datum Name Datum		Datum Name Datum	

Schnellschlußventil  
DN150PN100/160

07400-007

# Betriebsvorschrift für Turbo Bogenzahn-Kupplungen® Operating Instructions for High-Speed Curved Tooth Couplings



## 1. Anlieferungszustand

Die Turbo Bogenzahn-Kupplung® wird dynamisch gewuchtet und montagefertig in konserviertem Zustand ausgeliefert. Diese Konservierung ist, solange die Beschichtung nicht verletzt wird, bei überdachter Lagerung unbegrenzt haltbar. Das Konservierungsmittel muß vor Montage der Kupplung abgewaschen werden, wodurch der Konservierungsschutz unwirksam wird. Gegebenenfalls muß nachkonserviert werden.

## 2. Ausrichtung

Bedingt durch die hohe Drehzahl der Kupplung ist es notwendig, die zu kuppelnden Wellen mit größtmöglicher Genauigkeit auszurichten. Hierbei ist die Lageveränderung der Wellen vom Ausrichtungs- zum Betriebszustand, hervorgerufen durch unterschiedliche Wärmeausdehnung der Maschinen und Verlagerung der Wellen in den Lagern, zu berücksichtigen.

Die Gesamtabweichung während aller Betriebszustände (kalt, warm, etc., in allen Ebenen!), resultierend aus Achs- und Winkelversatz, darf pro Verzahnungsebene 10' nicht übersteigen. Eventuelle Ausnahmen (größere oder kleinere Werte) sind der Einbauzeichnung zu entnehmen.

Für den Betrieb wird jedoch empfohlen, ein genaues Fluchten der Wellen anzustreben, da nur dann dynamisch günstiges Laufverhalten und hohe Lebensdauer erreicht werden können. Außerdem wird bei genauerem Ausrichten noch eine Sicherheit für eventuell später auftretende Verlagerung geschaffen.

## 3. Richtwerte für die Ausrichtung

Achsversatz:

0,03 mm bezogen auf eine Kupplungshülsenlänge von 100 mm.

Winkelversatz:

0,02 mm bezogen auf einen Meßradius von 200 mm.

## 4. Kennzeichnung

Jede Kupplung ist mit der RENK-Auftrags-Nr. gekennzeichnet.

Bei erforderlicher genauer Lage der Teile zueinander sind diese zueinander gekennzeichnet. Beachten Sie auch die Seitenbezeichnung der Kupplung, z.B. Turbinenseite, etc. Es ist unerlässlich, daß man sich vor jeder Montage bzw. Demontage mit allen Makierungen vertraut macht, bevor irgendwelche Arbeiten vorgenommen werden.

## 5. Montage

Keine Montage ohne Kupplungseinbauzeichnung!

Es ist darauf zu achten, daß die richtige Kupplung und die dazugehörigen Teile verwendet werden (siehe Kennzeichnung). Vor der Montage sind die Kupplungsteile wie auch die Anschlußteile zu reinigen. Montage und Demontage sind mit geeigneten Vorrichtungen vorzunehmen.

Kein Schlagwerkzeug verwenden!

## 1. Conditions at Delivery

The high-speed curved tooth coupling is supplied dynamically balanced, ready for installation and duly preserved. So long as this preservation is not damaged, the coupling can be stored under cover almost indefinitely. Prior to installing the coupling, the preservation material must be washed off. This will make the preservation ineffective and subsequent preservation may be necessary, if need be.

## 2. Alignment

Due to the high speed of the coupling, it is indispensable to align the shafts to be coupled as accurately as possible. Proper allowance must be made for any alteration in the position of the shafts between alignment and operation conditions that may be caused by differing heat expansion in the machines and displacement of the shafts in the bearings.

The total misalignment under all service conditions (cold, warm, etc., at all levels) resulting from radial and angular misalignments must not exceed 10' of arc per teeth level. Any exceptions to this (larger or smaller values) are to be taken from the installation drawing.

It is, however, recommended to aim at optimum alignment of the shafts during service, as only then dynamically favourable running and a long service life can be achieved. Apart from this, particularly accurate alignment will provide a security against any misalignment that may occur subsequently.

## 3. Standard Values for Alignment

Radial misalignment:

0,03 mm based on a coupling sleeve length of 100 mm.

Angular misalignment:

0,02 mm based on a measurement radius of 200 mm.

## 4. Identification

Each coupling is marked with the relevant RENK reference number. Should it be required to indicate the position of certain parts with respect to one another, these are match-marked accordingly. The end markings of the coupling, i.e. turbine end etc., should be likewise noted. It is essential to be familiar with the meaning of all markings prior to assembling or disassembling a coupling or before any work on the coupling is undertaken.

## 5. Installation

It is imperative to use coupling installation drawings for the assembly.

It should be ensured that the correct coupling and its relevant components are used (see marking). Before installation, the coupling parts as well as the connecting parts are to be cleaned. The assembly and disassembly should be effected using suitable tools. No striking tools are allowed!

Die Kupplungs-naben sollen für das Aufziehen auf die Wellen nicht höher als für das Fügenspiel notwendig erwärmt werden. Auf gleichmäßige Erwärmung ist zu achten.

Die Naben sind fachgerecht zu montieren. Bei falscher Montage, z.B. zu schnelles hydraulisches Aufweiten der Nabe oder Schrumpfübermaßhöhung beim Schrumpfvorgang, kann die Zahnkopfzentrierung gefährdet werden (Innenverzahnung geht nicht über die Außenverzahnung). Da die Kupplungen bei RENK dynamisch gewuchtet werden, darf beim dynamischen Wuchten der Wellen mit aufgesetzten Kupplungs-naben keine Materialentnahme an den Kupplungs-naben erfolgen.

Bei der Demontage der Sprengringe sind diese zur Sprengringnut zu kennzeichnen (z.B. mittels Anhänger, Klebeband, etc.). Es ist unbedingt sicherzustellen, daß die Sprengringe wieder in die gleiche Sprengringnut eingebaut werden. Bei einer evtl. Nachlieferung der Sprengringe sind diese ohne Spiel individuell in jede Nut einzupassen (abzu-

#### **6. Einteilige Kupplungshülsen**

Die einteilige Kupplungshülse ist unter Beachtung der Seitenbezeichnung und Makierung in die Verzahnung einzurücken.

#### **7. Zwei- und Dreiteilige Kupplungshülsen**

Die Flanschflächen müssen vor dem Zusammenbau von Öl und Fett gereinigt werden. Anschließend sind die Kupplungshülsen unter Beachtung der jeweiligen Seiten in die Verzahnung einzurücken und zu verschrauben.

Die Paßschrauben müssen mit Molykote eingesetzt werden.

Die Paßschraubenverbindung muß mit dem Anzugsmoment ( $M_A$ ), welches der auftragsbezogenen Einbauzeichnung zu entnehmen ist, angezogen werden.

Nach der Montage der Kupplungshülse sind die Sprengringe einzulegen, wodurch die Kupplungshülse axial fixiert wird. Das Axialspiel ist gemäß der Einbauzeichnung einzuhalten.

#### **8. Axialbegrenzte Kupplungen (X-Ausführung)**

Hier sind die Axialspiele besonders zu berücksichtigen. Achten Sie darauf, daß hier die Axialspiele das Einbaumaß bestimmen.

#### **9. Schmierung**

Die Kupplungen werden mit Öl geschmiert, das von beiden Seiten in die Ringnuten der Naben eingespritzt wird und durch radiale Bohrungen der Kupplungsverzahnung zugeführt wird. Die Ölspritzen, die nicht zum Lieferumfang der Kupplung gehören, sind an den Enden so zu biegen, daß das Öl in Drehrichtung eingespritzt wird; dabei ist zu beachten, daß bei den kleineren Kupplungen die Naben gegenüber der Hülse nur geringfügig vorsteht und bei Größe 45 um 4 mm zurücksteht. Bei wechselnder Drehrichtung

längen).

For pulling-on to the shafts the coupling hubs should not be heated more than what is necessary to provide the required jointing clearance. Uniform heating is essential.

The hubs are to be properly mounted. Incorrect mounting, e.g. too rapid hydraulic widening of the hub or exceeding the correct shrinkage allowance for shrink fits, may affect tip centering (inner teeth will not fit over outer teeth). As the couplings are dynamically balanced by RENK, no material must be removed from the coupling hubs when dynamically balancing the shafts with the coupling hubs fitted.

During dismantling of snap rings these are to be match-marked as regards the snap ring grooves (e.g. by tags, adhesive tape, etc.). It is imperative to re-install the snap rings in the same snap ring groove. In case of follow-up delivery of snap rings, these must be individually fitted into each of the grooves without clearance, (make sure length is correct).

#### **6. Undivided Coupling Sleeves**

The undivided coupling sleeve must be brought into engagement with the teeth duly considering end and general marking.

#### **7. Bi- and Tripartite Coupling Sleeves**

Prior to assembling the flange surfaces must be properly cleaned and all oil and grease removed. Then the flange coupling sleeves are to be brought into engagement with the teeth, noting that the end teeth are properly screwed.

The fitted bolts are to be mounted by using Molykote. The fitted bolt connections must be tightened to the tightening torque ( $M_A$ ) that is indicated in the orderrelated installation drawing.

After the coupling sleeve has been fitted, the snap rings are to be inserted to locate the coupling sleeve axially. The axial clearance indicated in the installation drawing is to be adhered to.

#### **8. Coupling with Axial End Float (X-Design)**

Here the axial clearances are to be particularly observed. Please note that the axial clearances are decisive for the installation dimension.

#### **9. Lubrication**

The couplings are lubricated with oil that is injected from either side into the snap-ring groove of the hub and supplied to the coupling teeth through radial bores. The oil jets, which are not included in the scope of supply of the coupling are to be bent at their ends in such a way that the oil is injected in the sense of rotation, bearing in mind that in the case of a smaller coupling the hub protrudes only slightly over the sleeve, and the size 45 coupling recedes by approx 4 mm. With alternating sense of rotation, the oil

soll das Öl der Verzahnung in gerader Richtung zugeführt werden.

Die in der Einbauzeichnung angegebene Ölmenge ist die empfohlene Mindestmenge. Es bleibt dem Betreiber überlassen, gegebenenfalls die Ölmenge zu erhöhen.

#### 10. Schmierstoffauswahl

Für Bogenzahn-Kupplungen, die an einer Zentralschmieranlage angeschlossen sind, können die dort verwendeten Turboöle eingesetzt werden.

Sonst empfehlen wir nachstehende Schmierstoffe zu verwenden.

should be supplied straight to the teeth.

The oil quantity indicated in the installation drawing is to be considered a minimum quantity. It is left to the user to increase the oil quantity, if need be.

#### 10. Selection of Lubricant

Curved Tooth Couplings which are connected with a central lubrication system can also be lubricated with the turbine oil used in such systems.

Otherwise, we recommend to use the following lubricants.

<b>Agip</b>	AGIP OTE 46, 68 AGIP ACER 46,68	<b>ESSO</b>	TERESSO 46, 68 NUTO H46, H68
<b>ARAL</b>	Aral Degol BG46, BG68 Aral Kosmol TL46, TL68	<b>FINA</b>	HYDRAN 46, 68 TURBINE OIL MEDIUM TURBINE OIL HEAVY
<b>BP</b>	BP Energol HLP46, HLP68 BP Energol THB46, THB68	<b>Gulf</b>	Gulf Harmony 46, 68 Gulf EP Lub. HD46, HD68
<b>Castrol</b>	HYSPIN AWS46, AWS68 HYSPIN VG46, VG68	<b>Klüber-- Lubrication</b>	CRUCOLAN 46, 68
<b>Chevron</b>	Chevron OC Turbine Oil 46, 68 Chevron EP Hydraulic Oil 46, 68	<b>Mobil</b>	Mobil DTE Oil Medium Mobil DTE Oil Heavy Medium Mobil DTE AW46, 68
<b>DEA</b>	Eterna LTD 46, 68	<b>Shell</b>	Shell Turbo Oel T46, T68 Shell Tellus Oel C46, C68

#### 11. Wartung

Es empfiehlt sich, die Kupplungen in gewissen Zeitabständen zu überprüfen und gegebenenfalls zu reinigen, da die Möglichkeit besteht, daß sich die Zahnücken und Ölkannäle durch Ablagerungen von Schwebteilen aus dem Öl zusetzen.

#### 11. Maintenance

It is recommended to check the couplings at certain intervals and to clean them, if necessary, as it may be possible that the tooth gaps and oil ducts will be clogged by deposits of floating particles contained in the oil.

# Schmierstofftabelle für Bogenzahn-Kupplungen® mit Schmiermittelfüllung



Table of lubricants for Curved Tooth Couplings with lubricant filling.  
Tableau de lubrifiants pour accouplements a denture bombée avec remplissage d' un lubrifiant.  
Table de lubricantes para acoplamiento de dientes arqueados con llenado de lubricante.

Wichtiger Hinweis: Alle in dieser Liste aufgeführten Schmierstoffe sind frei von PCB.  
Important note: All lubricants included in this list are free of PCB.  
Remarque importante: Tous les lubrifiants énumérés dans cette liste sont exempts de biphénylène surchloré.  
Advertencia importante: Todos los lubricantes especificados en esta lista no contienen PCB.

	<b>Ölschmierung</b> Oil lubrication Lubrification à l'huile Lubrificación con aceite	<b>Fettschmierung</b> Grease lubrication Lubrification à la graisse Lubrificación con grasa
	AGIP BLASIA 460	AGIP GR SLL AGIP GR MU/EP 1
	Aral Degol BG 460 Aral Degol BMB 460	Aralub FDP 0
	BP Energol GR-XP 460 (ISO)	BP Energrease HT 0 BP Energrease MM-EP 0
	Castrol Alpha SP 460 Castrol Alphasyn T 460	IMPERVIA MM 0 Spherol EPL 1
	Chevron, Non-Leaded Gear Compound 460	Chevron Dura-Lith Grease EP 0
	Falcon CLP 460	Glissando EP 0
	SPARTAN EP 460	EP GREASE 350 FIBRAX EP 370
	FINA GIRAN L 460	MARSON EPL 1
	STRUCTOVIS BHD MF SYNTHESO HT 460	GRAFLOSCON C SG 0 COSTRAK GL 1501
	Mobilgear 634	Mobiltemp SHC 460 Spezial Mobilith SHC 1500
		RENK Longlife Grease für 25.000 Betriebst. bzw. 5 Jahre for 25.000 operation h. or 5 years, resp.
	Shell Omala Oel 460 Shell Spirax EP 140	Shell Alvania EP Fett 1
	Wintershall Ersolan 460	Wintershall Wiolub LFP 0

## Die Vorteile einer Langzeitschmierung

bietet der Einsatz von RENK Longlife Grease. Ein Produkt, welches speziell auf die Erfordernisse der Bogenzahn-Kupplung® abgestimmt ist.

RENK Longlife Grease ist ein stark haftendes, langziehendes Spezialfett, welches auch über lange Zeiträume seine volle Schmierfähigkeit behält. Die thixotrope Struktur gewährleistet eine hohe Abtropfsicherheit im Stillstand, selbst unter ungünstigen Einbaubedingungen.

RENK Longlife Grease verlängert die Wartungsintervalle auf 25.000 Betriebsstunden, bzw. max. 5 Jahre. Dieser Zeitraum entspricht den Intervallen der Großrevisionen in Kraftwerken und den Vorschriften der API.

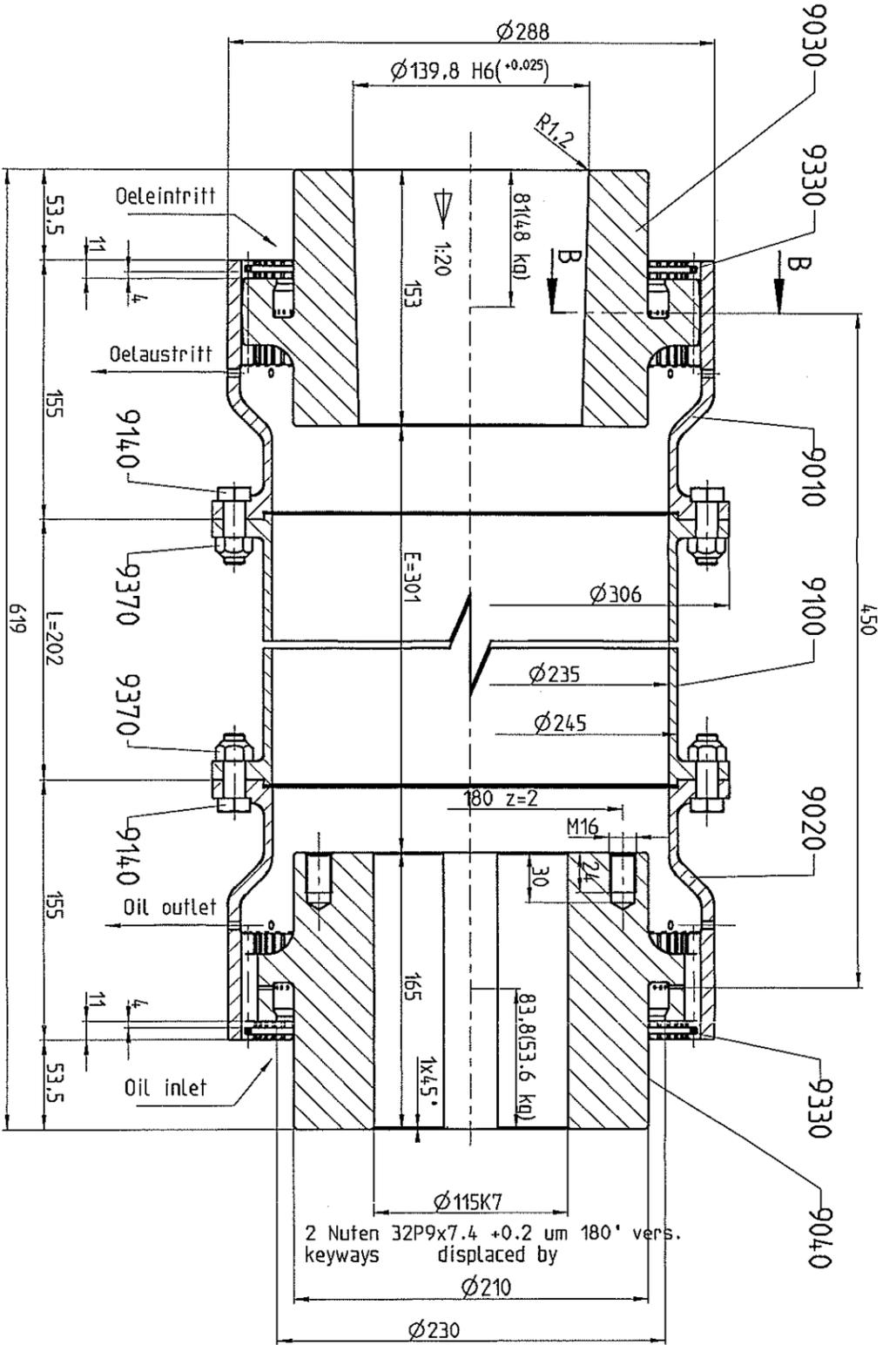
RENK Longlife Grease entspricht der NLGI-Klasse 0. Es ist voll wasserbeständig und verhält sich gegenüber den eingebauten Dichtungen z.B. aus dem Werkstoff NBR völlig neutral.

RENK Longlife Grease ist lieferbar in praktischen, leicht zu handhabenden Kartuschen, oder bei entsprechendem Bedarf auch in größeren Gebinden.

Für Anfragen oder Bestellungen bezüglich RENK Longlife Grease gilt die untenstehende Anschrift.

Turbinenseite  
Turbine side

GetriebeSeite  
Gearbox side



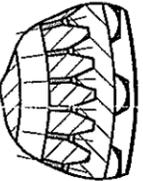
Teil/part 9030	
Aufschubweg pulling-on dimension	3.5 - 4.0 mm
Fuegetemperatur expanding temperature	245 °C
max. Aufweitdruck max. expansion pressure	242 MPa
erf. Aufweitdruck req. expansion pressure	102 MPa

Anzugsmoment/Tightening Torque  
Teil/Part Nm  
9140 120

Kom.-Nr. Com.-No	835920
Leistung Power	3374 kW
Drehzahl Speed	6900 1/min rpm
Thorm. Torsional stiffness	4670 Nm 11,688 MNm/rad

Schmieroel mit 2 Duesen Ø3 je Kupplungs-  
haelfte unter ca. 30° zur Maschinenachse  
in Drehrichtung einspritzen.  
Ges. Oelbedarf 20 l/min  
Oelinspritzdruck ca. 1 - 1,5 bar.

Inject lubrication oil through 2 off nozzles Ø3  
per each coupling half at about 30°  
to machine axis in sense of rotation.  
Total oil requirement 20 ltr/min.  
Pressure for oil injection appr. 1 - 1,5 bar.



B-B  
1:2

Teil- Part-No	Stueck Unit	Benennung Dimension	Norm	Abmessung Dimension	Werkstoff Material	Gew./Ag Weight/kg	J/kgm <sup>2</sup>
9370	60	Skt. Mutter Hexagon nut	DIN 985	M12	10		
9330	2	Sprengring Round wire snap ring		Ø267x3.6	St		
9140	60	Passschraube Fitted screw	DIN 610	M12x38	10.9		
9100	1	Zwischenstueck Spacer			30CrMoV9V	10.07	0.177
9040	1	Nabe Hub			30CrMoV9V	35.67	0.295
9030	1	Nabe Hub			30CrMoV9V	29.15	0.260
9020	1	Gehaeuse Casing			30CrMoV9V	11.00	0.198
9010	1	Gehaeuse Casing			30CrMoV9V	11.00	0.198

Verwendungsbericht / Type / Einsatz	Material	Norm	Abmessung Dimension	Werkstoff Material	Gew./Ag Weight/kg	J/kgm <sup>2</sup>
ZTW 150	Aluminium ISO 2768-mH ISO 8015	ISO 1302				

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

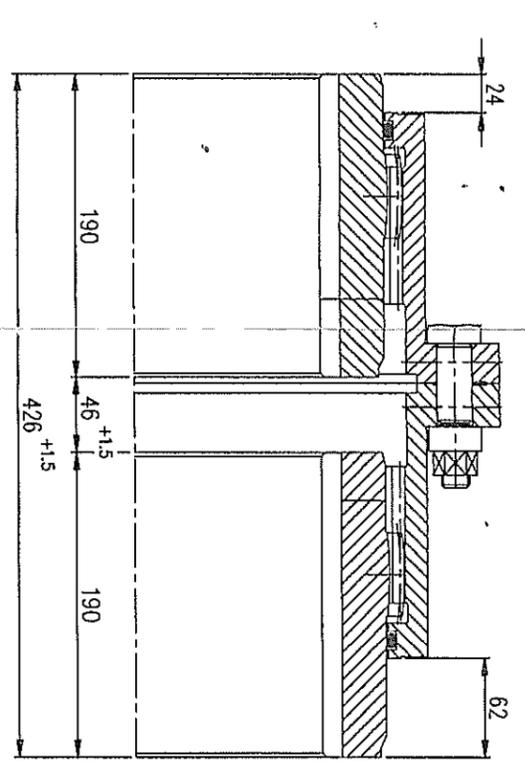
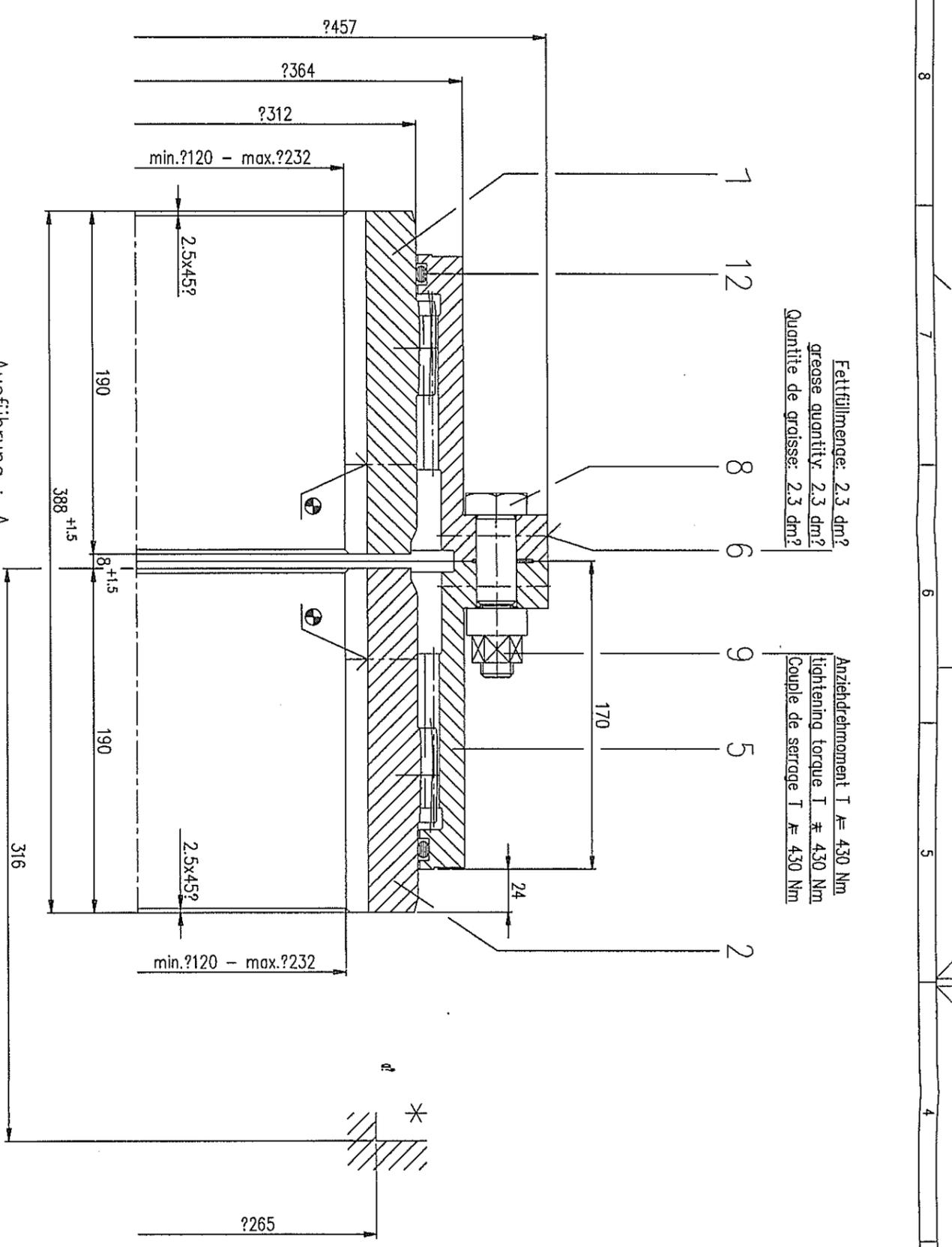
Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
1	12.12.2001	HEK	
2	11.01.2002	HEK	

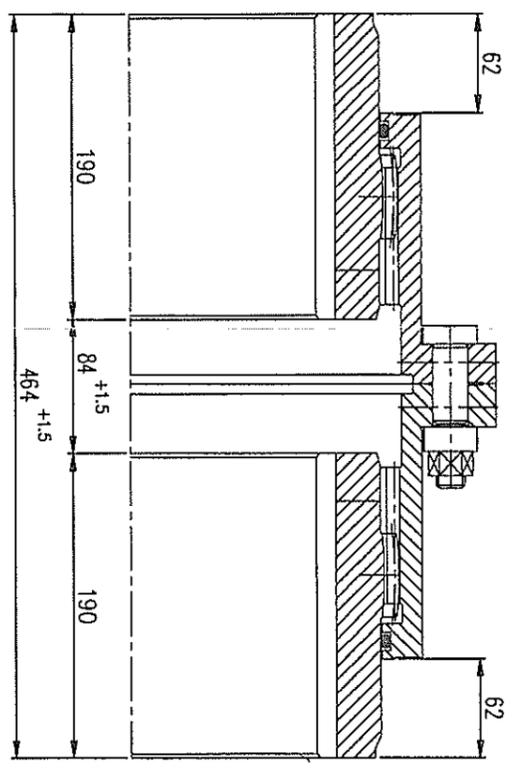
Abz. Nr.	Abz. Datum	Abz. Name	Abz. Funktion
----------	------------	-----------	---------------

Fettfüllmenge: 2.3 dm<sup>3</sup>?  
grease quantity: 2.3 dm<sup>3</sup>?  
Quantite de graisse: 2.3 dm<sup>3</sup>?

Anziehdrehmoment T = 430 Nm  
tightening torque T = 430 Nm  
Couple de serrage T = 430 Nm



Ausführung : AB  
Assembly : AB (M 1:3)  
Exécution : AB



Ausführung : B  
Assembly : B (M 1:3)  
Exécution : B

Bohrungen, Nuten und Stellschrauben nach Auftrag  
Bores, keyways and set screws acc. to order  
Alésage, rainures et vis de fixation selon commande

\* Erforderlicher Raum zum Ausrichten der Kupplungsteile und zum Erneuern der Dichtringe  
\* Spoce required for aligning the coupling parts and replacing the sealing rings.  
\* Espace nécessaire pour orienter les parties d'accouplement et remplacer les joints d'étanchéité.

# Massenträgheitsmoment und Gewicht gelten für mittlere Bohrungen 176  
# Mass moment of inertia and weight refer to couplings with medium-sized bores 176  
# Moment d'inertie et poids correspondent à l'alesage moyen 176

Umlaufende Teile müssen vom Käufer gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert werden! (gesetz über technische Arbeitsmittel)  
The purchaser is responsible for the provision of safety guards.  
L'acheteur est tenu d'empêcher l'accès aux pièces tournantes par un dispositif de protection approprié.

Zur Abdichtung der Paßfederruten Stellschraubenbohrungen nach dem Aufsetzen der Kupplungsteile ca. 2/3 mit Dichtmasse gefüllt. Stellschrauben eingedreht und festgezogen.  
To prevent lubricant leakage through keyway mount coupling part on the shaft. Fill in sealing paste up to about 2/3 depth of setscrew hole. Insert and tighten setscrew.

Remplir d'approx. 2/3 de mastic les trous taraudés des vis de blocage des parties d'accouplement montées sur bout d'arbre. Visser puis serrer les vis de blocage.

Vor Montage der O-Ringe Nabenfläche leicht gefettet.  
Before mounting of O-rings hub surface to be greased.  
Graisser legerement les surfaces des moyeux avant montage du joint torique.

a BS (3) + 5 Zeichnung ergänzt		Kundenbeschreibung		09.12.97	UFG	UFG	9.12.97
Äl. Feld		Zul. Abweichungen für Maße ohne Tol.-Angaben: mittel DIN 7168		Datum	Name	Numm	18.3.97
Äl. Teil		Anz.		geschert			
PFLANDER		Werkstoff		Schl.-Nr.: 0756			
Nicht gekennzeichnete Oberflächen:		Gepr. PZK 105.03.97		UFG		Benennung	
Raumwerte Ra in µm		Norm PZK 105.03.97		UFG		KPLG-ZAPEX ZIN 6	
Modell-Nr. / AI		Anz. Teil		UFG		DE / EN / FR	
Modell-Nr. / AI		Anz. Teil		UFG		sonst nach Zeichnung	
Modell-Nr. / AI		Anz. Teil		UFG		Format Art Zeichnungs-Nr.	
Modell-Nr. / AI		Anz. Teil		UFG		7IN 5 285 113	
Modell-Nr. / AI		Anz. Teil		UFG		Ersatz für	
Modell-Nr. / AI		Anz. Teil		UFG		Aus Zeichnung	

**Zahnkupplungen**
**Gear Couplings**
**Accouplements à denture**
**Charakteristische Vorzüge**
**Characteristic features**
**Avantages caractéristiques**

ZAPEX-ZIN-Kupplungen gleichen winkligen und radialen Versatz nicht genau fluchtender Wellen aus.

ZAPEX-ZIN couplings compensate angular and radial shaft misalignments.

Les accouplements ZAPEX-ZIN compensent les désalignements angulaires et parallèles des arbres

ZAPEX-ZIN-Kupplungen

ZAPEX-ZIN couplings

Accouplements ZAPEX-ZIN

- gestatten axiale Versetzungen der Wellen,
- beanspruchen nicht die benachbarten Wellenlager in axialer Richtung,
- sind für beide Drehrichtungen sowie für Reversierbetrieb zu verwenden,
- sind für waagerechten und in Sonderausführung auch für senkrechten Einbau geeignet

- permit axial movement of shafts,
- do not impose axial loads on adjacent shaft bearings,
- can be used for both directions of rotation and for reversing operation,
- are suitable for horizontal installation and in special design, they can be operated vertically.

- permettent des mouvements axiaux des arbres,
- n'imposent pas de charges axiales aux paliers d'arbre adjacents,
- peuvent être utilisés pour les deux sens de rotation et en entraînement inverse,
- conviennent pour une installation horizontale et en version spéciale ainsi que verticale-ment

**Weitere wichtige Vorzüge:**
**Further important features:**
**Autres atouts importants:**

- größtmögliche Betriebssicherheit durch Formschluß der Verzahnung und durch Verwendung hochwertiger Werkstoffe,
- kleine Abmessungen, geringes Gewicht und niedriges Schwungmoment durch zweckentsprechende Konstruktion und Werkstoffkombination,
- lange Lebensdauer und geringe Wartung durch zuverlässige Fettschmierung der Verzahnung.

- maximum operational reliability due to positive engagement of the gear teeth and the use of high-quality materials,
- small dimensions, low weight and low mass moments of inertia are achieved by appropriate design and material combination,
- long working life and minimum maintenance requirement as a result of dependable grease lubrication of the gear teeth.

- fiabilité maximum suite à un engagement positif de la denture et à l'utilisation d'un acier trempé et revenu de grande qualité,
- petites dimensions, poids réduit et faible moment d'inertie en raison d'un design approprié et d'une combinaison adéquate des matériaux,
- grande longévité et maintenance limitée résultant d'un graissage sur la denture

ZAPEX-ZIN-Kupplungen haben sich im allgemeinen Maschinenbau hervorragend bewährt, insbesondere überall dort, wo große Kräfte bei stoßweisen Betriebsverhältnissen übertragen werden müssen, bieten sich vorzügliche Anwendungsmöglichkeiten.

ZAPEX-ZIN couplings have proved exceptionally successful in general mechanical engineering, especially for all applications where high torques have to be transmitted under shock-load conditions.

Les accouplements ZAPEX-ZIN sont appréciés au plus haut point dans la toute la construction mécanique, en particulier partout où les applications exigent la transmission de forces importantes par à-coups.

ZAPEX-ZIN-Kupplungen werden in Großserien nach dem Baukastenprinzip gefertigt und können im gesamten Bereich der Antriebstechnik eingesetzt werden, z.B. zum Antrieb von:

ZAPEX-ZIN couplings are manufactured in large series production acc. to the modular construction principle and can be used in the whole field of power transmission technology, e.g. for:

Les accouplements ZAPEX-ZIN sont fabriqués en grande série selon le principe modulaire et peuvent être employés pour tous les genres de transmission, à savoir:

Walzwerken, Pumpen, Kompressoren, Gebläsen, Rührwerken, Fördermaschinen, Bagger, Papiermaschinen, Generatoren, Haspel, Kneiter, u.a.

rolling mills, pumps, compressors, blowers, agitators, cranes, excavators and dredgers, paper making machinery, generators, winders, kneaders, etc.

laminoirs, pompes, compresseurs soufflants, agitateurs, ponts roulants et grues, excavateurs, machines à produire du papier, générateurs enrouleurs, malaxeurs, etc.

Zwischenverkauf der ab "FLENDER-Vorratslager lieferbar" gekennzeichneten Erzeugnisse bleiben vorbehalten.

Products marked "available ex FLENDER stock" are subject to prior sale.

Sous réserve de vente intermédiaire des produits désignés par "Disponibles à partir de l'entrepôt FLENDER".

Die in den Tafeln angegebenen Gewichte sind Mittelwerte, die Abbildungen sind nicht streng verbindlich. Maßänderungen bei Weiterentwicklungen sowie Änderungen technischer Angaben sind möglich.

The weights shown in the tables are mean values, and like the illustrations, are not strictly binding. Changes in dimensions and technical specifications are possible due to further development.

Les poids figurant aux tableaux constituent des moyennes approximatives, au même titre que les illustrations. Des dimensions certifiées peuvent être fournies sur demande. Sous réserve de modifications des données en fonction des futurs développements.

Diese Technische Unterlage hat gesetzlichen Schutz (DIN 34).

This technical publication is copyrighted (DIN 34).

Cette publication technique fait l'objet d'un copyright (DIN 34)



## Zahnkupplungen

### Aufbau und Wirkungsweise, Technische Hinweise für den Einbau

Die formschlüssige ZAPEX-Kupplung ZIN ist in ihrem Aufbau symmetrisch.

Die beiden Kupplungsteile sind auf die zu verbindenden Wellenenden aufgezogen und durch Paßfeder oder Keil mit diesen verbunden oder aufgeschraubt. Sie tragen eine gewölbte Verzahnung.

Die Innen-Geradverzahnung der Mitnehmerringe hingegen ist zylindrisch und hat daher parallele Zahnflanken. Durch die Zahnwölbung und das in der Verzahnung vorhandene geringe Spiel wird ein Schwenken der Kupplungsteile innerhalb ihrer Mitnehmerringe in gewissen Grenzen möglich, jegliche Kantenpressung der Zähne, auch bei größtmöglichem winkligem Versatz, ist ausgeschlossen, (Bild 5.4).

Durch die kombinierte Zahnflanken-Zahnkopplausführung ist auch im Teillastbereich ein ruhiger Lauf gewährleistet.

Diese Ausführung der gewölbten Zähne im Kupplungsteil, die in die Innenverzahnung am Mitnehmerring eingreifen, stellt ein Gelenk dar, sodaß die gesamte Kupplung doppelgelenkig und daher flexibel ist. Da bei winkligem Versatz der Wellen aus ihrer Fluchtung die gewölbten Zähne in der Innenverzahnung bei jeder Umdrehung eine geringe Hin- und Herbewegung ausführen, muß die Verzahnung geschmiert werden. Die ZAPEX-Kupplung der Bauart ZIN erhält eine Fettfüllung. Während des Betriebes wird der Schmierstoff durch die Zentrifugalkraft in die Verzahnung gepreßt.

Zur Abdichtung des inneren Kupplungsraumes sind die O-Ring-Dichtungen eingebaut. Die Kupplungen sind allseitig bearbeitete Ringkörper und haben daher praktisch keine Unwucht. Bei Umfangsgeschwindigkeiten über 36 m/s ist Auswuchten in zwei Ebenen zu empfehlen.

ZAPEX-Kupplungen der Bauart ZIN sind in den drei Ausführungen A, AB und B lieferbar, siehe Abbildungen Seite 5.

Bei den Normal-Ausführungen der ZAPEX-Kupplungen der Bauart ZIN sind alle Einzelteile beliebig austauschbar. Ohne die Kupplungsteile abziehen zu müssen, können die O-Ring-Dichtungen bei Bedarf ersetzt werden.

## Technische Hinweise für den Einbau

### 1. Anordnung der Kupplungsteile

Die Anordnung der Kupplungsteile auf den zu verbindenden Wellenenden ist entsprechend den Ausführungen A, AB und B vorzusehen.

### 2. Bohrungen

Die den Fertigbohrungen zugeordneten Toleranzfelder sind der Tafel 19.1 zu entnehmen.

### 3. Befestigungen

ZAPEX-Kupplungen werden normalerweise mit Paßfedernuten nach DIN 6885 Teil 1 und Stellschrauben ausgeführt. Ausführungen mit Keilnuten nach DIN 6886, Anzug von der Nabenseite, ist möglich.

Für Warmaufsetzen, Aufpressen mittels Druckölverfahren sind detaillierte Angaben erforderlich.

Bei allen Kupplungsgrößen sind die Gewindebohrungen für die Stellschrauben oberhalb der Paßfedernut angeordnet.

### Sicherheits-Vorkehrungen

Umlaufende Teile müssen vom Käufer gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert werden (Gesetz über technische Arbeitsmittel vom 23. Oktober 1992)

Bei Lieferungen ins Ausland sind die dort gültigen Sicherheitsbestimmungen zu beachten.

## Gear Couplings

### Design and Operation, Design Hints for the Installation

The form fitting ZAPEX coupling, type ZIN, is a symmetrical design.

The two hubs are mounted on the shaft ends to be connected and secured by parallel or taper keys or they can be shrunk-on. They are machined with crowned teeth.

The internal spur gearing of the flanged sleeves, however, is cylindrical and thus has parallel tooth flanks. Tooth crowning and slight backlash of the gearing enable accommodation of coupling part movement in the flanged sleeves within certain limits; but edge pressure even at maximum possible angular misalignment capacity is impossible, (fig. 5.4).

The combined tooth flank-tooth tip centering ensures quiet operation even in the part-load range.

The design of crowned hub teeth engaging with internal spur gearing on the sleeve forms a joint, so that the complete coupling has double engagement and is therefore flexible. In case of angular shaft misalignment, the crowned hub teeth make a slight movement in the internal gearing of the flanged sleeves during each revolution, making lubrication necessary. ZAPEX coupling type ZIN is grease lubricated. During operation, centrifugal force presses the lubricant to the working tooth surfaces.

Fitted O-rings seal off the internal coupling space. As the couplings are all-over machined ring elements, they practically meet all static balancing requirements. Dynamic balancing is recommended for circumferential speeds exceeding 36 m/s.

ZAPEX couplings type ZIN are available in the three designs A, AB and B, see Page 5.

All parts of standard design ZAPEX couplings type ZIN are interchangeable. If necessary, O-ring seals can be replaced without having to disassemble the coupling parts.

## Design hints for the installation

### 1. Arrangement of coupling parts

The arrangement of hubs and flanged sleeves on the shaft ends to be connected must correspond to assembly A, AB or B.

### 2. Bores

See table 19.1 for tolerance zones of finished bores.

### 3. Mounting

ZAPEX couplings are normally furnished with keyways acc. to DIN 6885/1 and set screws. Designs with taper keyways acc. to DIN 6886 are possible with keys being tightened from the hub inside.

Full details should be supplied when couplings are to be shrunk on or mounted by hydraulic means.

In all coupling sizes, the tapped holes for the set screws are located above the keyways.

### Safety

All rotating parts must be guarded to prevent accidents. Couplings should be installed according to national and local safety codes.

## Accouplements à denture

### Construction et fonctionnement, Renseignements techniques sur le montage

Caractérisé par un engagement positif, l'accouplement ZAPEX, type ZIN, affecte un design symétrique.

Ces deux éléments sont montés sur les extrémités de l'arbre devant être reliées et bloquées par clavettes parallèles ou de serrage; elles peuvent également être frettées. Elles possèdent une denture extérieure bombée réalisée à la machine.

La denture intérieure droite des bagues d'entraînement est par contre cylindrique et a donc des flancs parallèles. Le bombage des dents et le faible jeu à l'intérieur de la denture permettent un certain pivotement des pièces de l'accouplement à l'intérieur de leurs bagues d'entraînement; toute pression sur les bords des dents étant toutefois exclue, même en cas de désalignement angulaire maximum possible, (fig. 5.4).

La combinaison entre le flanc des dents et le centrage du dessus de dents garantit un fonctionnement silencieux même sous charge partielle.

Cette conception des dents bombées venant s'engager dans la denture intérieure au niveau de la bague d'entraînement forme une articulation, d'où un accouplement complet avec double articulation et toute la flexibilité requise. Etant donné qu'en cas de désalignement angulaire des arbres les dents bombées exécutent un léger mouvement de va-et-vient à l'intérieur de la denture interne à chaque rotation, une lubrification de la denture est donc indispensable. L'accouplement ZAPEX type ZIN est lubrifié par de la graisse. En cours de fonctionnement, le lubrifiant est pressé dans la denture sous l'effet de la force centrifuge. Des joints toriques sont installés pour étanchéifier l'espace interne de l'accouplement. Les accouplements étant des éléments annulaires usinés sur toutes les faces, leur balourd est pratiquement inexistant. Un équilibrage dynamique est recommandé à partir de vitesses circonferentielles dépassant 36 m/s.

Les accouplements ZAPEX type ZIN sont disponibles en trois versions A, AB et B, voir page 5.

Toutes les pièces des versions standards ZIN sont interchangeables. Si nécessaire, les joints toriques peuvent être remplacés sans devoir démonter les éléments constitutifs de l'accouplement.

## Renseignements techniques pour le montage

### 1. Dispositions des pièces d'accouplement

La disposition des pièces d'accouplement sur les extrémités d'arbre de liaison doit être prévue conformément aux versions A, AB et B.

### 2. Alésages

Se reporter au tableau 19.1 pour les tolérances des alésages définitivement percés.

### 3. Fixations

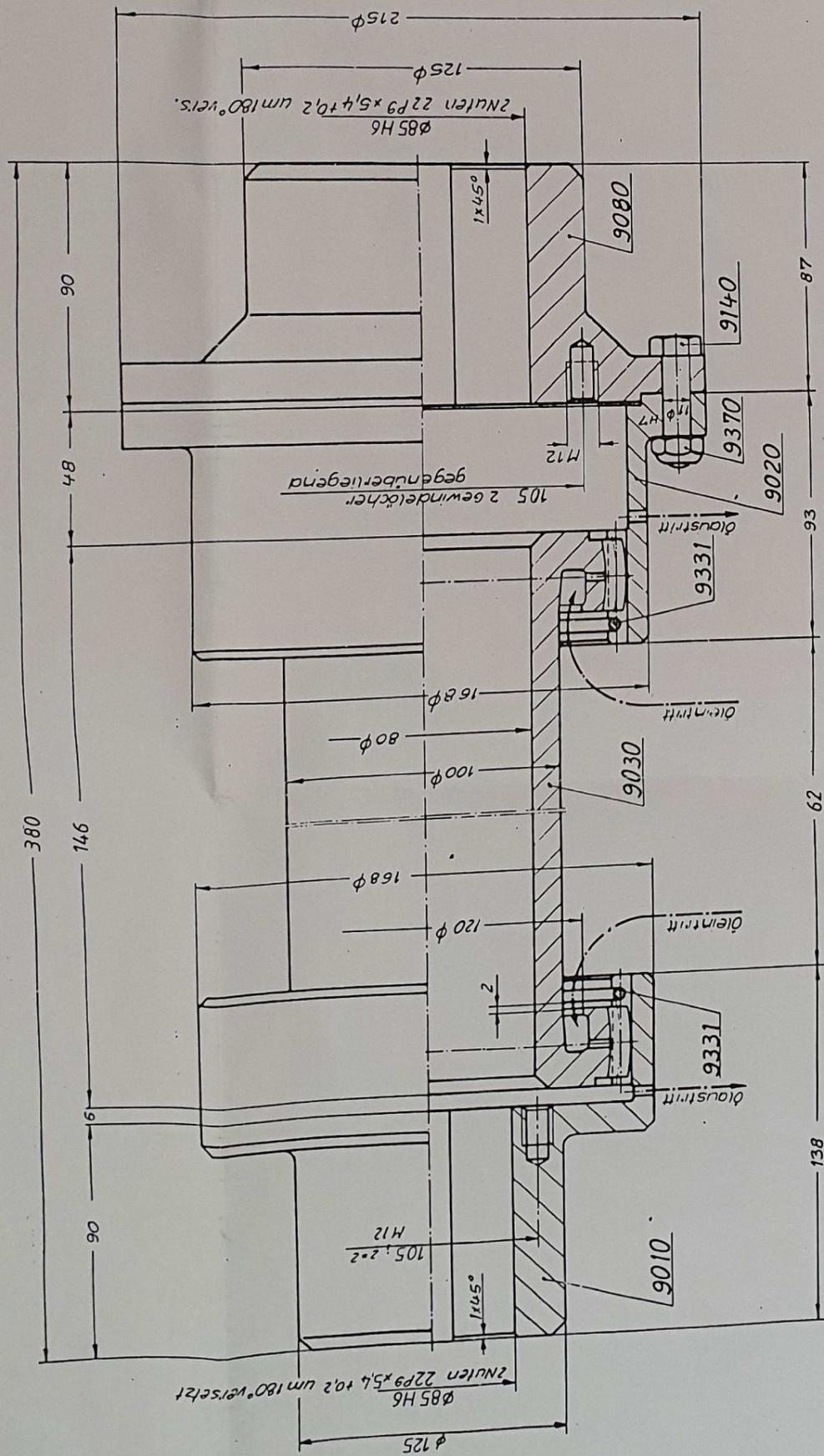
Les accouplements ZAPEX sont normalement réalisés avec des clavettes selon DIN 6885 partie 1 et de vis. Des configurations avec des clavettes parallèles selon DIN 6886 sont possibles avec serrage depuis l'intérieure du moyeu.

Des indications détaillées sont indispensables pour les accouplements devant être frettés ou montés hydrauliquement.

Quelle que soit la taille de l'accouplement, les trous recevant les vis sont au-dessus de la gorge de la clavette parallèle.

### Règles de sécurité

Les pièces rotatives doivent être protégées par le client afin de prévenir des accidents. Les accouplements doivent être installés en conformité avec les règles nationales de sécurité.



Nr 110

Part-No	Unit	Denomination	Dimer on	DIN-No	Material	Weight/kg
9010	1	Gehäuse Casing			42CrMo4+QT	7,5
9020	1	Gehäuse Casing			42CrMo4+QT	7,7
9030	1	Nabenhülse Hub			42CrMo4+QT	5,8
9080	1	Flansch Flange			42CrMo4+QT	5,2
9140	10	Passschrauben Fitted screw	M10 x 42	609	88	
9331	2	Sicherungsdraht Guard ring	A148x5		Fed.-Dr.	
9370	10	Skt.Mutter Hexagon nut	M10	985		

Verzahnung gasnitriert

P  $\frac{\text{kW}}{\text{min}}$  8000  
 n  $\frac{\text{Nm}}{\text{min}}$   
 Tnorm  $\frac{\text{Nm}}{\text{kgm}^2}$   
 Tmax  $\frac{\text{Nm}}{\text{kgm}^2}$  0,0989  
 Gewicht 26,2 kg  
 Ölmenge pro min bei 1,5 bar Druck 7 ltr.

Änderungsvermerk	Datum	Name	MF	Teil-Nr	Benennung	Werkstoff	Vorverzugnis	kg/roh	kg/fertig
(1)				Gez.: 28.05.01	Mch				
				Gepr.: 31.05.01	Mch				
				Schutzvermerk	DIN 34-1-0				
				DIN A2	Ersatz für:				
				Maßstab	Entst. aus:				
				/	M-Zeichnung				
				1. Kommissions-Nr.	Typen-Nr.	Sach-Nr.	Zeichnungs-Nr.	Index	
				83288167	7490070	970024	16501		

Blatt: Blattzahl 1 bis  
 CD-Stempel MF 31.05.  
**Bogenzahn-Kupplung**  
 Typen-Bez.: TFH 70



# Prüfdokumentation

## Test Documentation

**Unsere Auftrags-Nr.** 20805  
Our Order-No.

**Turbinen-Typ** B5S-5  
Turbine-Type

**Baujahr** 2002  
Year of Construction

**Kunde** Interpec  
Customer

**Projekt** Felletin  
Project

**Kundenbest.-Nr.** 15G32295  
Customer.-Order-No.

**Kundenserien-Nr.**  
Customer Serial No.

**Projekt-Planner** Artur Krauze  
Project-Planner

## Inhaltsangabe

### Table of Contents



Kapitel Chapter	Inhaltsverzeichnis: Q-Dokumentation Table of Contents	Auftrag / Order	
		20805 Normen: DIN; ISO, VDI	Seite Page
1.	EC Statement of Conformity / EC Manufacturer's Statement	EN 292-2	1-4
2.	Prüfmethodenübersicht Survey Inspection Plan	EN 10 204 2.1	5
3.	Stempel-Protokoll Stamp- Record	EN 10 204 2.1	6
4.	Checkliste: End-Prüfung) Check-List: Final test	EN 10 204 2.3	9-12
5.	Maschinenlauf-Prüfung / Drehzahleinstellung Mechanical running test / Speed regulation adjustment	EN 10 204 2.1	13
6.	Schwingungsmessung Vibration Measuring	VDI 2056 / ISO 2372	14-16
7.	Temperaturmessprotokoll (Lager / Öl) Temperatures Report (Bearing/Oil)	EN 10 204 2.1	17
8.	Toleranzmessung (Abstand, Länge, Spiel) Tolerance Measuring (Distance, Length, bearing clearance)	EN 10 204 2.1	18-20
9.	Öldruckmessung Oil pressure	EN 10 204 2.1	21
10.	Druckprüf-Zeugnis Hydrostatic Test	EN 10 204 2.3	22
11.	Wuchtzeugnis Dynamic and static Balance test Certificate	ISO 1040 2.3	23-25
12.	Maßprüfung Dimension check Record	EN 10 204 2.1	26
13.	Farbspezifikation Painting Specification	EN 10 204 2.1	28-29
14.	Wärmeisoler-Spezifikation Heat Insulation Specification	EN 10 204 2.1	30
15.	Örtliches Installations-Klima Local installation Climate	Leer-Blatt!	32
16.	Wareneingang/Fertigung/Montage (Allgemeine Aussage!) Receipt of goods /Manufacturer /Installation (General statement)		34-36
17.	Material für Dampfturbinen Material for Steam Turbine	EN 10 204 2.1	37
18.	SchaltschrankFunktion; Verdrahtung; bis 1000 V Control Panel Function Test; Wiring; up to 1000 V	VDE 0660 Part 500 EN 60 439 Part I and II	38-40
19.	Schaltschrank Klemmleisten-Anschluß-Prüfung Control Panel Terminal check	VDE 0660 Part 500 EN 60 439 Part I and II	42
20.	Schaltschrank Schrittfolgetest Control Panel Sequence test for control	VDE 0660 Part 500 EN 60 439 Part I and II	43
21.	Grundplatten-Reinigung	EN 10 204 2.1	44
22.	Allgemeine Turbinen-Angaben General Turbine Values	EN 10 204 2.1	45
23.	Bestätigung, daß alle Bauteile gemäß dem Regelschema angebaut sind. Plus Zusatzliste d. angebauten Kaufteile mit Typ.	EN 10 204 2.1	46-47
Erstellt von / Geprüft und	Written by : Artur Krauze freigegeben. /Controlled. a. Approved by : on	am 21.03.02 Label nicht löschen → Revision 00 Datum 00.00.00	000



## EC Statement of Conformity

in line with the EC directives for heavy engineering  
(98/37/ EG)

We herewith declare that the machines hereinafter described comply with the basic requirements for security and health provided for by the EC directives for machines (98/37/EG).

This statement becomes invalid once the machines are used in an improper way or are subject to any kind of alteration without the manufacturer's agreement and documentation.

Name of the machine: 20805  
Type: B5S-5  
Customer Serial no.:  
Year of construction: 2002

In accordance with the following directives: **Maschinen (98/37/ EG)**  
**Elektromagnet. Verträglichkeit 98/336/EWG**  
**Niederspannungsrichtlinie (73/23/ EWG)**

Harmonised norms which are applied: **EN 292-1**  
**EN 292-2**

National norms which are applied, technical specification: **VDE 0100 DIN 1943**  
**VDE 0113 DIN 4312**

Title, name, first name of the authorised person: **Artur Krauze**  
Position:  
Place and date of issue: **Bielefeld, 21.03.02**

Signature:

---



Qualitätsmanagement  
**Prüfmethoden-Übersicht: Dampfturbine**  
Survey Control: Steam Turbine  
According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Kunden-Auf-Nr.</b> Purchase No.	15G32295	<b>Turbinen Typ</b> Type:	B5S-5
<b>Projektpl.</b> Project Planner	Artur Krauze		

<b>Teil-Benennung</b> Part Designation	<b>Zeichn. -Nr.</b> Drawing No.	<b>Prüfmethode</b> Kind of inspection					
Maßzeichnung Outline drawing	07030-18	A					
Regelschema Regulating scheme	Customer	A					
Schnittzeichnung Sectional drawing		A					
Schnellschlußventil Quick action stop valve	07400-007	A		P			C
Regelventil Regulating valve	Düsengruppen	A		P			C
Turb.-Gehäuse Zud. inlet Turbine case Abd. exhaust	07141-003 7Bl. 07141-0037Bl.	A		P			C
Turb.-Gehäuse Zud ober Turbine case inlet upper	JN6913Bl.2T1	A		P			C
Turb.-Gehäuse Zud unter Turbine case inlet lower	JN6913 Bl.1T1	A		P			C
Turb.-Gehäuse Abd ober Turbine case exhaust upper	JN6914Bl.2T1	A		P			C
Turb.-Gehäuse Abd unter Turbine case exhaust lower	JN6914B-002	A		P			C
Radwelle Wheel shaft		A	B				C
Ritzelwelle Pinion shaft		A	B				C
Getrieberad Gear wheel		A	B				C
Turbinenwelle Turbine shaft	06921-108	A	B				C
Turbinen-Rad / Wheel		A	B				C
1.	07110-001						
2.	07106-140						
3.	07106-160						
4.	07106-200						
5.	07106-260						

A = Zeichnungsprüfung / Test after drawing  
 B = Wuchtzeugnis / Balancing  
 P = Druckprüfung / Pressure test  
 V = Vibration test / Schwingungsmessung  
 C = Abnahmeprüfzeugnis / Inspection certificate  
 (gem. EN 10 204 (DIN 50049) -Bescheinigung über Werkstoffprüfung- 3.1B)  
 (acc. to German Industrial Standard EN 10 204 3.1B Testing of materials)

Erstellt von/Written by:		Geprüft von /Approved by	
Datum / Date:		Datum / Date:	
Projektplanung/Project planner:		Projektplanung/Project planner:	



<b>Stempel-Protokoll / Stamp-Record Q13</b>		Weg: Wuchten → Zusa. → Proj.-Leiter → Doku. → Prüfdokumentation	
Revision 00	( According to EN 10 204 2.1 )	Project-Planner:	A. Krauze
Date	( Alle Stempelungen eintragen! / All stamps are to be listed )	Seite:/ Page:	1 of 1

Pos.: Item.:	Bauteil Element.	Stempel-Nr.: Stamp-No.: Schmelzel/Heat	Andere Other	EN 10 204 Zertifikat-Nr.: Certificate-No.:
1	<b>SS-Ventil</b> Quick action valve	MO1182		
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
2	<b>Regulierventil</b> Regulating Valve			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
3	<b>Turb.-Gehäuse / Turb. case</b>			
	Zuda./ inlet			
	Abda./exhaust Name Datum/Date/ID			
4	<b>Zudampf B-Turb.-Gehäuse</b> Inlet Turbine case			
	ober/upper	E0954		
	unter/lower	L0954		
	Name Datum/Date/ID			
	<b>Abdampf B-Turb.-Gehäuse</b> Exhaust Turbine case			
	ober/upper	E0483		
unter/lower	E0695			
Name Datum/Date/ID				
5	<b>Radwelle</b> Wheel shaft			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
6	<b>Ritzelwelle</b> Pinion shaft			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
7	<b>Getrieberad</b> Gear wheel			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
8	<b>Turbinenwelle</b> Turbine shaft			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
9	<b>Turbinen-Rad / wheel</b>			
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
Name Datum/Date/ID				

Geprüft von :/ Controlled by:		Abgenommen v. : / Accepted by	
Geprüft am / Controlled on:		Abgenommen a. : / Accepted on	



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1

Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B5S-5	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Turbinenlauf-Prüfung Routine test for turbine

Wir bestätigen hiermit die korrekte Endprüfung am Prüfstand gemäß unserer Checkliste.  
We hereby confirm: That we have completed our tests accordingly our check-list (final test).

Datum/Date

Name

Abt./Dept.





**Endprüfung / Final Test**

<b>Turbine no.:</b> 20805	<b>Kunde/Customer</b>	Interpec
<b>Turbine type:</b> B5S-5	<b>Projekt/Plant/</b>	Felletin
<b>Schaltschrank:</b>	<b>Schaltplan/Wiring</b>	
<b>Control Panel</b>		

(X) Bestandteil des Auftrages / Element of the order. <input checked="" type="checkbox"/>			Prüfstand / Test stand		Baustelle / Plant		
lfd No	m	e	Prüfpunkte Check points	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date
1	X	X	Start Start	✓ i.o.	Sh 17.04		
2	X	X	Stopp Stop	✓ i.o.	Sh 17.04		
3	X	X	Not-Aus Emergency stop				
4		X	Hilfs-Ölpumpe ein Auxiliary oil pump on	5,5 bar	U.R.		
5		X	Hilfs-Ölpumpe aus Auxiliary oil pump off	8,5 bar	U.R.		
6			Hilfs-Ölpumpe Hand Hilfs-Ölpumpe Hand				
7							
8			Niedrig-Öldruck Getriebe Low oil pressure gear box	0,5 bar			
9							
10	X		Differenzdruck Ölfilter difference pressure oil filter				
11			Öltemperatur Warnung Oil temperature warning	55°C			
12			Öltemperatur Abschaltung Oil temperature switch off	60°C			
13			Axialverschiebung Warnung Axial displacement warning	+/- 0,5 mm			
14			Axial-Verschiebung Abschaltung Axial displacement switch off	+/- 0,7 mm			
15		X	Drehzahl-Anzeige Speed indication	✓	Sh 09.04		
16	X		Drehzahl minimal Speed minimum	✓	Sh 09.04		
17	X		Drehzahl normal Speed normally	✓	Sh 09.04		
18	X		Drehzahl maximal Speed maximal	✓	Sh 09.04		
19	X		Überdrehzahl mech. Abschaltung Mechanical stop on over speed	✓	Sh 09.04		
20		X	Überdrehzahl elek. Abschaltung Electrical stop on over speed	✓	Sh 09.04		
21							
22							

**Endprüfung / Final Test**

<b>Turbine no.:</b> 20805	<b>Kunde/Customer</b>	Interpec
<b>Turbine type:</b> B5S-5	<b>Projekt/Plant/</b>	Felletin
<b>Schaltschrank:</b>	<b>Schaltplan/Wiring</b>	
<b>Control Panel</b>		

(X) Bestandteil des Auftrages / Element of the order. ▾			Prüfstand / Test stand		Baustelle / Plant	
lfd No	m e	Prüfpunkte Check points	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date
23	X	SS-Ventil auf Quick action on valve	✓ i:0	SL-17.04		
24	X	SS-Ventil zu Quick action closed valve	✓ i:0	SL-17.04		
25		Regler-Serien-Nr. _____ Governor Serial-No.				
26	X	Woodward Drehzahlregler Woodward speed governor	✓	SL 09.04		
27	X	Lage-Regler Position controller	✓	SL 09.04		
28	X	Drehzahlverstellung höher Speed adjusting higher	✓	SL 09.04		
29	X	Drehzahlverstellung niedriger Speed adjusting lower	✓	SL 09.04		
30		Lager-Temperatur I Getriebe Bearing temperature I gear box				
31		Lager-Temperatur II Getriebe Bearing temperature II gear box				
32		Lager-Temperatur III Getriebe Bearing temperature III gear box				
33		Lager-Temperatur IV Getriebe Bearing temperature IV gear box				
34		Kühlwassertemperatur Eintritt Cooling water in				
35		Kühlwassertemperatur Austritt Cooling water out				
36		Öltemperatur Grundplatte Oil temperature base plate				
37		Ölkühler-Temp. vor / nach Oil cooler temperature befor / after				
38		Öldruck-Hauptpumpe, Drehz. 100% Oil pressure main pump, speed 100%				
39		Öldruck-Hauptpumpe, Drehz. 75% Oil pressure main pump, speed 75%				
40		Öldruck-Hauptpumpe, Drehz. 50% Oil pressure main pump, speed 50%				
41	X	Vibrations-Messungen Vibration measurement		Separ. Blatt separ. page		
42						
43						

**Endprüfung / Final Test**

<b>Turbine no.:</b> 20805	<b>Kunde/Customer</b>	Interpec
<b>Turbine type:</b> B5S-5	<b>Projekt/Plant/</b>	Felletin
<b>Schaltschrank:</b>	<b>Schaltplan/Wiring</b>	
<b>Control Panel</b>		

(X) Bestandteil des Auftrages / Element of the order.			Prüfstand / Test stand		Baustelle / Plant		
lfd No	m	e	Prüfpunkte Check points	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date
44							
45			Vibration: Getriebe-Alarm Gear alarm				
46			Vibration: Getriebe-Abschaltung Gear shutdown				
47							
48			Ölstand niedrig Oil level low				
49			Ölstand sehr niedrig Oil level low low				
50							
51							
52			Nachschmierung, Zeitrelais Lubrication, Timing relay				
53							
54			Druckschalter Ölpumpe an Press. switch Oilpump on	1,5 bar			
55			Druckschalter Ölpumpe aus Press. switch Oilpump off	2,5 bar			
56			Druckscha. Öldruck. Abscha Turb Press.switch oil press trip turbine	1,3 bar			
57							
58		X	Turbinen-Lagertemp. Lager 1	✓	SL09.04		
59		X	Turbinen-Lagertemp. Lager 2	✓	SL09.04		
60							
61							
62							

<b>Projekt-Planer</b> Project-planner	<b>Freigabe: Kunde</b> Approved by customer	<b>Freigabe: Prüfstand</b> Approved by test stand		<b>Freigabe: Monteur</b> Approved by assembler	
Name	Name/name	Name/name		Name/name	
Datum	Datum/date	Datum/date		Datum/date	



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.3  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	<b>Projekt:</b> Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No.:	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> 20805 Our-Order-No.:	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:
<b>Turbinen-Typ:</b> B5S-5 Turbine-Type:	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:

### Maschinen-Lauf-Prüfung Mechanical running test

Drehzahleinstellung / Speed regulation adjustment

**Wir bestätigen hiermit die Leerlauferprobung, jedoch mit voller Drehzahl bzw. 10 % Überdrehzahl. Die Laufzeit betrug mit voller Drehzahl insgesamt ca 5 Stunden.**

We hereby confirm: The testing took place in idle running, however, with full speed resp. 10% overspeed. The running time amounted to 5 hours, totally.

Vorgenommene Einstellungen / Made Regulations		Maschine	
<b>Schnellschluß-Auslösung</b> / Quick action release	min <sup>-1</sup>	7600	✓
<b>Drehzahlregler min</b> / Speed governor, min speed	min <sup>-1</sup>	3110	✓
<b>Drehzahlregler normal</b> / Speed governor, normal speed	min <sup>-1</sup>	6911	✓
<b>Drehzahlregler max</b> / Speed governor, max. speed	min <sup>-1</sup>	7257	✓

**Laufgeräusche und Vibrationen bewegten sich in vorgesehenen Grenzen.**  
Running noise and vibrations are in correct limits.

Datum/Date *09.04.02*  
Name *[Signature]*  
Abt./Dept. *Elektro*



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q24/  
Datum/Date 21.03.02  
Revision 00

<b>Kunde:</b>	Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b>	Order No.:	20805
<b>Projekt:</b>	Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b>	Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b>	Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b>	Type:	B5S-5
<b>Vertrags Nr.</b>	Contract No		<b>Getriebe-Nr.:</b>	Gear-No.:	
			<b>Zeich.-Nr.:</b>	Drawing-No	

Während der End-Prüfung wurde an dem Getriebe folgende Schwingungsmessung durchgeführt:  
During running test the following vibration test has been made on bearings.

Nach DIN / According to VDI 2056 / ISO 2372			Status		
Meßpunkte*) Measurepoints	Methode Method Schwingstärke Vibration amplitude	Meßgerät Measuring instrument Vibroport 30	i.O. / o.k. n.i.O/n.o.k	Name Name	Datum Date
1	mm/s rms**)	10 - 1000 Hz			
1a	" "	"			
1b	" "	"			
2	" "	"			
2a	" "	"			
2b	" "	"			
3	" "	"			
3a	" "	"			
3b	" "	"			
4	" "	"			
4a	" "	"			
4b	" "	"			
5	" "	"			
5a	" "	"			
5b	" "	"			
6	" "	"			
6a	" "	"			
6b	" "	"			

**Hinweis: \*)** Meßpunkte für Schwingungsmessung. / Measuringpoints for vibration measuring.

Reference: i.O. Siehe Anlage: Schwingungsbereich Maschinengr.: T; G

o.k. Look enclosure : Range of vibration for machine group: T; G

Nicht alle Meßpunkte sind techn. relevant / Not all points are techn. relevant.

\*\* ) Root means square

Remark: This test will be carried out during the commissioning!

	Name	Datum / Date
Freigegeben von:	Krauze	26.07.2002
Approved by:		
Abteilung:		
Department		



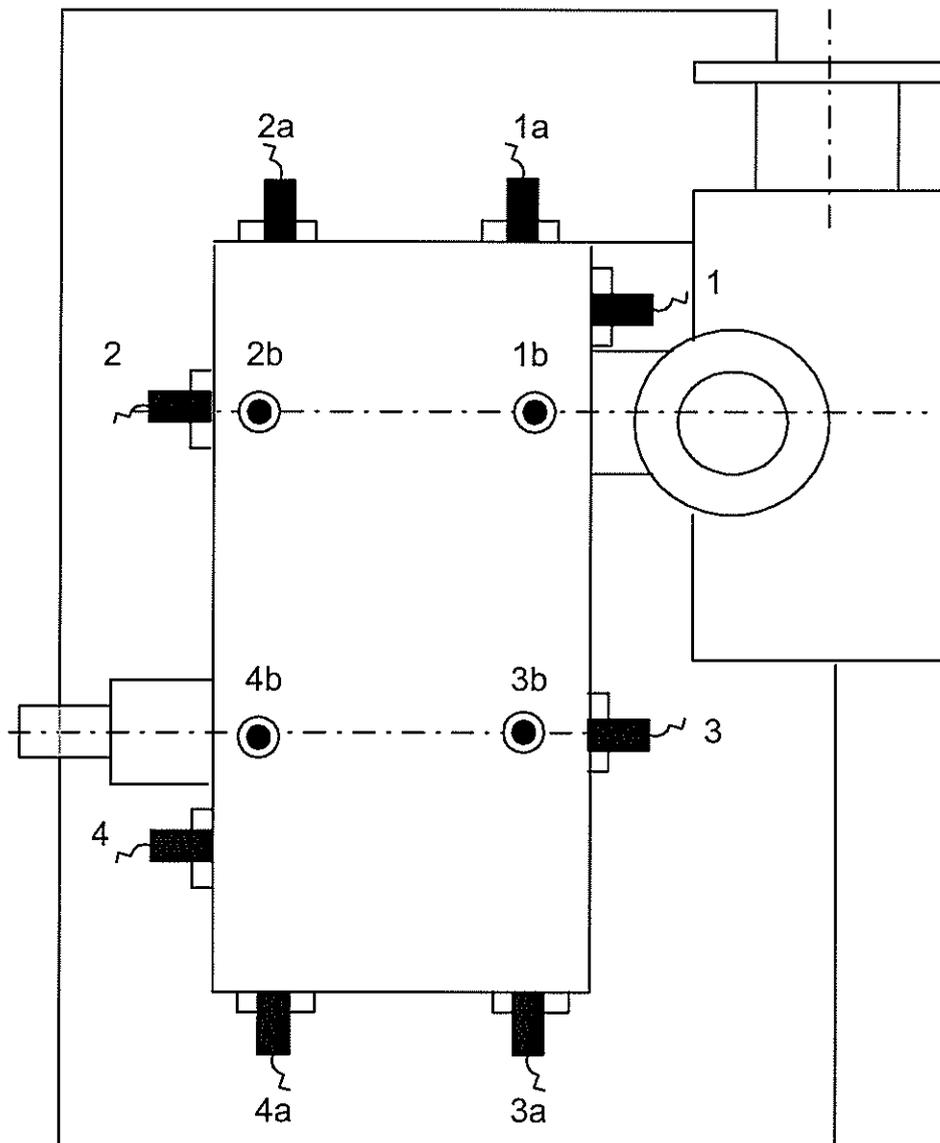
**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

**Tuthill Nadrowski**  
**Turbinen GmbH**

QM-Nr.: Q23/  
Datum/Date  
Revision 00

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805.
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B5S-5
<b>Vertrags Nr.</b> Contract No		<b>Getriebe-Nr.:</b> Gear-No.:	
		<b>Zeich.-Nr.:</b> Drawing-No	

**Getriebe-Turbine**  
Geared Turbine





## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1

Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B5S-5	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Toleranz: Abstand, Länge und Lagerspiel

Tolerance: Distance, Length and bearing clearance

### Getriebe / Gear

**Wir bestätigen hiermit die ordnungsgemäßen Abstände, Längen und Lagerspiele.**  
We hereby confirm, that the distance, length and bearing clearance are in correct limits.

Datum/Date

Name

Abt./Dept.



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q25/  
Datum/Date 21.03.02  
Revision 00

**Toleranz: Abstand, Länge und Lagerspiel**

Tolerance: Distance, Length and bearing clearance. According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B5S-5
<b>Vertrags Nr.</b> Contract No		<b>Tandem-Turbine</b>	<input type="checkbox"/> Hochdr. HP; <input type="checkbox"/> Niederdr. LP

**Getriebe / Gear**

Während der Fabrikation wurden folgende Abstände und Längen gemessen. Manche Längen sind Istmaße.  
During manufacture the following distances and lengths have been measured. Some lengths are only actual sizes.

**Maßtabelle** Measure tabel

**Status**

Punkt Point	Von From	Bis zu Up to	Istmaß Actual size	i.O./ o.k. n.i.O/ n.o.k		Name Name	Datum Date
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
K							
L							
M							
N			28,9		i.o	D.Sa	25.03.02
P							
R							
S							
T							
U							
V							
Auslöserrohr-Länge / release tube length			240		i-o	D.Sa	25.03.02
Regelstangen-Länge / governor bar length			-				

- Legende: A...G = Lagerspiel / bearing clearance  
 Legend : H = Achsabstandsmaß / shaft distance deviation  
 K = Meßweitenabmaß / measured teeth breadth  
 L = Meßweitenabmaß / measured teeth breadth  
 M = Zahnspiel / backlash  
 V = Gewicht / wight

Nicht alle Meßpunkte sind techn. relevant / Not all points are techn. relevant.

	Name	Datum / Date
Freigegeben von: Approved by: Abteilung: Department		





**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q14/  
Datum  
Revision 00

### Druckprüf-Zeugnis

#### Hydrostatic Test

According to EN 10 204 2.1

Kunde: Customer:		Auftrags-Nr.: Order No.:	
Projekt: Project:	20805	Maschinen Nr Mach.-No.:	B55-5 20805
Serien Nr.: Serial No.:		Turbinen Typ Type:	B55-5
Vertrags Nr. Contract No			
			<input checked="" type="checkbox"/> Hochdr. HP; <input type="checkbox"/> Niederdr. LP

Während der Fabrikation wurden folgende Druckproben durchgeführt:  
During manufacture the following pressure tests was been made:

Bauteile / Parts Zudampf / Abdampf Steam Inlet / Exhaust	Zeichnungs-Nr.: Drawing No.:	Arbeits- druck max Operati. Press.	Prüf- druck Test Press.	Status		
				i.O./ o.k. n.i.O/ n.o.k	Name Name	Datum Date
SS-Ventil Quick action stop		40 bar	65 bar		D.Sch...	25.2.02
Regulierventil Regulating Valve		bar	bar			
Turb.-Gehäuse Zud. Turbine Case inlet		bar	bar			
Turb.-Gehäuse Abd. Turbine Case exhaust		bar	bar			
Zudampf-Gehäuse Steam inlet casing						
Oberteil/Upper part	07144-003	40 bar	65 bar		P.Sch...	25.2.02
Unterteil/Lower part	07144-003	40 bar	65 bar			
Abdampf-Gehäuse Steam exhaust casing						
Oberteil/Upper part	07144-003	2 bar	5 bar		D.Sch...	25.2.02
Unterteil/Lower part	07144-003	2 bar	5 bar			

Druckprobe mit Wasser nach DIN 4312 mit dem 1,5 fachen des max. zulässigen Betriebsdruckes - mindestens jedoch 2 bar abs - (Einstellwert der Sicherheitsventile) für eine Dauer von mindestens 30 min.

Hydrostatic Test according to DIN 4312 at 1.5 times of the maximum allowable working pressure - at least 2 bar abs - for a minimum of 30 minutes

**Die Bauteile zeigten keine Undichtigkeiten noch bleibende Formveränderungen.**

The parts have been found right without any leakages and lasting deformations.

Freigegeben von: Approved by: Abteilung : Department:	Name <i>D. Sch...</i>	Datum / Date 25.2.02
--	--------------------------	-------------------------



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 3.1B

Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B5S-5	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Wuchtprüfung rotierender Turbinenteile Balance Test of the rotating Turbine Parts

**Wir bestätigen hiermit die konforme Wuchtgüte nach ISO 1940 G=2,5 EN 10 204 3.1B**  
We hereby confirm: Balancing quality conform to ISO 1940. G=2,5  
and the Certificate is conform to EN 10 204 3.1B

Datum/Date *17.04.2002*

Name *Gildebrand*

Abt./Dept.

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN

04.03.02

Rotordaten

Fall 1

a: 324.0 mm

b: 325.0 mm

c: 341.0 mm

r1: 210.0 mm

Eb1/Eb2

r2: 210.0 mm

m1: -polar

m2: -polar

Tol1: 234.0 gmm

Tol2: 234.0 gmm

N soll : 740. 1/Min

Ergebnisse

Rotor: 20805.LAUFER.

04.03.02

Lauf 0

N ist : 740. 1/Min

Eb 1: 289. mg

Eb 2: 96.2 mg

329. Grad

193. Grad

in Tol

in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
60.60 gmm

20.20 gmm

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN

04.03.02

Rotordaten

Fall 1

a: 324.0 mm

b: 325.0 mm

c: 341.0 mm

r1: 210.0 mm

Stat

r2: 210.0 mm

m1: -polar

m2: -polar

To11: 234.0 gmm

To12: 234.0 gmm

N soll : 740. 1/Min

Ergebnisse

Rotor: 20805.LAUFER.

04.03.02

Lauf 0

N ist : 740. 1/Min

Stat 229. mg

312. Grad

in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
48.12 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q37 /  
Datum:  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck: Typ: H 40 BU and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name: Lauf  
Balance part:

Zeichn.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Drawing No.:

Gütestufe:  G=2.5  G=1  
Quality grade

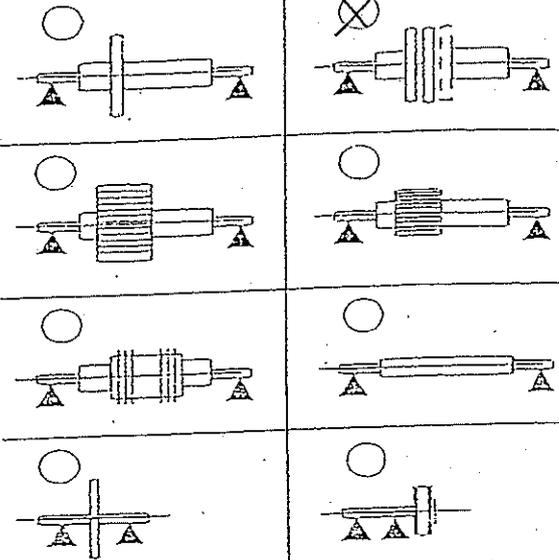
Wuchtteil Gewicht: m = 390 kg  
Weight

Wuchtradius: r = 210 mm  
Balance radius

Betriebsdrehzahl max: n = 7950 min<sup>-1</sup>  
Working speed max

Ebenen:  1  2  
Plans

#### Aufbau-Skizze Construction-Sketch



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G + 60 \cdot 1000}{2 \cdot 3,14 \cdot n} = \frac{1 \cdot 60 \cdot 1000}{2 \cdot 3,14 \cdot 7950 \text{ min}^{-1}} = \frac{120 \text{ gmm}}{\text{kg}}$   
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e \cdot m}{r \cdot \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} \cdot 390 \text{ kg}}{\text{kg} \cdot 210 \text{ mm} \cdot 2} = 111 \text{ g}$  pro Ebene / per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	7 g	10 g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	111 g	111 g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,28 g $\pm 39^\circ$	0,09 g $\pm 93^\circ$

Gewuchtet und geprüft von: SS-Pl-4.03.02 i.O.  
Balanced and inspected by: \_\_\_\_\_ o.K.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1697 QS 1

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 18.02.02  
Rotordaten Fall 1  
a: 165.0 mm b: 510.0 mm c: 250.0 mm  
r1: 70.00 mm Eb1/Eb2 r2: 70.00 mm  
m1: -polar m2: -polar  
To11: 87.00 gmm To12: 87.00 gmm

Ergebnisse N soll : 1108. 1/Min  
Rotor: 20805.T.WELLE. 18.02.02  
Lauf 0 N ist : 1108. 1/Min

Eb 1: 432. mg Eb 2: 486. mg  
203. Grad 9. Grad  
in Tol in Tol

Anteil in Tol.Einheiten : 34.04 gmm  
30.25 gmm

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 18.02.02  
Rotordaten Fall 1  
a: 165.0 mm b: 510.0 mm c: 250.0 mm  
r1: 70.00 mm Stat r2: 70.00 mm  
m1: -polar m2: -polar  
Tol1: 87.00 gmm Tol2: 87.00 gmm

Ergebnisse N soll : 1108. 1/Min  
Rotor: 20805.T.WELLE. 18.02.02  
Lauf 0 N ist : 1108. 1/Min

Stat 125. mg  
311. Grad  
in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
8.752 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q37 /  
Datum:  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 EU and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name: Turbine er. velle  
Balance part

Zeichn.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Drawing No.:

Gütestufe:  G=2.5  G=1  
Quality grade

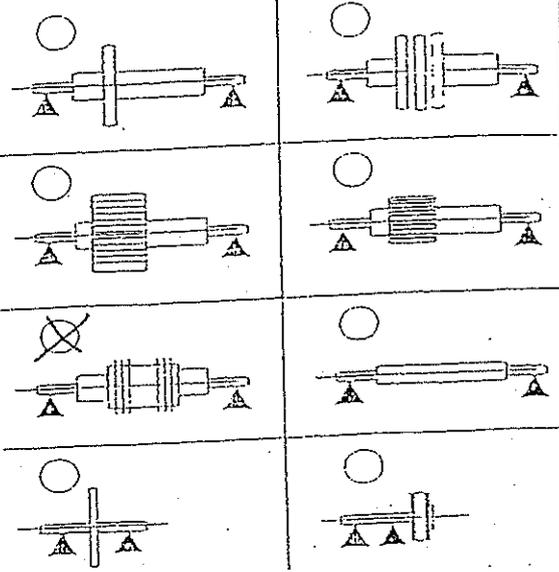
Wuchtteil Gewicht:  $m = 145$  kg  
Weight

Wuchtradius:  $r = 70$  mm  
Balance radius

Betriebsdrehzahl max:  $n = 7950$  min<sup>-1</sup>  
Working speed max

Ebenen:  1  2  
Plans

#### Aufbau-Skizze Construction-Sketch



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950} = 1,20$  gmm / kg  
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * Ebenen} = \frac{1,20 \text{ gmm} * 145 \text{ kg}}{70 \text{ mm} * 2} = 1,24$  g pro Ebene / per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	29 g	9 g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	1,24 g	1,24 g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,43 g 203 Grad	0,48 g 9 Grad

Gewuchtet und geprüft von: SQ.H. - 18.02.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.k.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1688

QM-Nr.: Q37



\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN

27.02.02

Rotordaten

Fall 1

a: 192.0 mm

b: 29.00 mm

c: 54.00 mm

r1: 210.0 mm

Stat

r2: 210.0 mm

m1: -polar

m2: -polar

Tol1: 57.60 gmm

Tol2: 57.60 gmm

N soll : 1126. 1/Min

Ergebnisse

Rotor: 20805.S.RAD.5.S. 27.02.02

Lauf 0

N ist : 1126. 1/Min

Stat 144. mg

206. Grad

in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
30.34 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

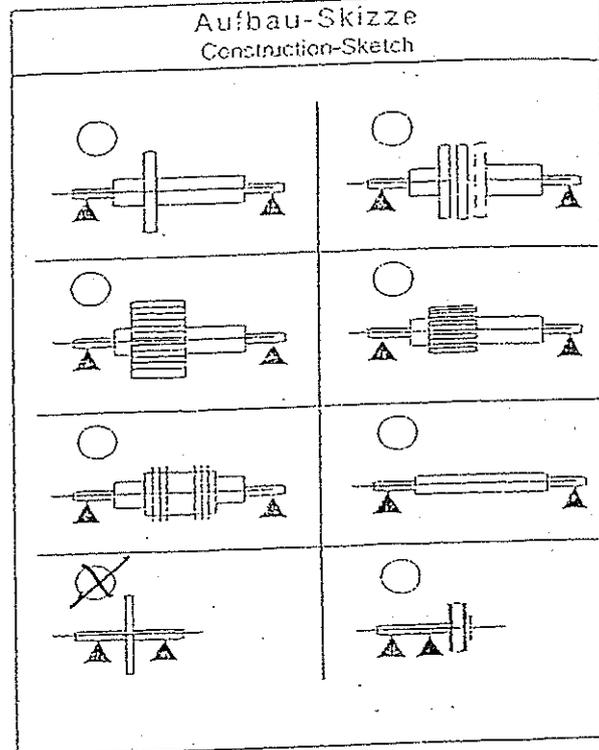
Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

GM-Nr.: 037 /  
Datum  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:  
Wuchtteil-Name: Schaufel 5 Stufe  
Balance part  
Zeichn.-Nr.:  
Drawing No.:  
Gütestufe:  G=2.5  G=1  
Quality grade  
Wuchtteil Gewicht:  $m = 48$  kg  
Weight  
Wuchtradius:  $r = 210$  mm  
Balance radius  
Betriebsdrehzahl max:  $n = 7950$  min<sup>-1</sup>  
Working speed max  
Ebenen:  1  2  
Plans



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950 \text{ min}^{-1}} = 120 \text{ gmm}$   
Permissible re. unbalance / mass  $\text{kg}$

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} * 48 \text{ kg}}{\text{kg} * 210 \text{ mm} * 1} = 0,27 \text{ g}$  pro Ebene per plane

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	31 g	— g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	0,27 g	— g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,14 g Grad	— g Grad

Gewuchtet und geprüft von: S.R. Pl. - 27.07.02 i.O. o.K.  
Balanced and inspected by:

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1694 QS 1

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 21.02.02  
Rotordaten Fall 1  
a: 195.0 mm b: 29.00 mm c: 52.00 mm  
r1: 210.0 mm Stat r2: 210.0 mm  
m1: -polar m2: -polar  
To11: 57.60 gmm To12: 57.60 gmm

Ergebnisse N soll : 1108. 1/Min  
Rotor: 20805.S.RAD.4.S. 21.02.02  
Lauf 0 N ist : 1130. 1/Min

Stat 111. mg  
344. Grad  
in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
23.28 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

GM-Nr.: Q37 /  
Datum  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name: Saugfl. 4stuf  
Balance part

Zeichn.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Drawing No.:

Gütestufe: G = 2.5 ~~G = 1~~  
Quality grade

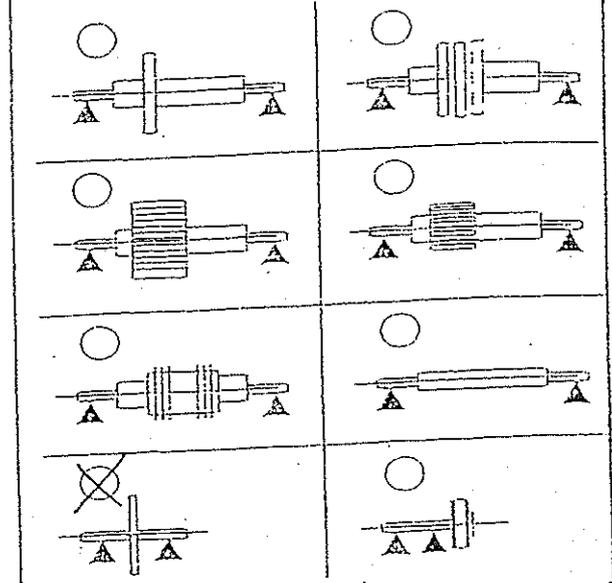
Wuchtteil Gewicht: m = 48 kg  
Weight

Wuchtradius: r = 210 mm  
Balance radius

Betriebsdrehzahl max: n = 7950 min<sup>-1</sup>  
Working speed max

Ebenen: ~~1~~  2  
Plans

#### Aufbau-Skizze Construction-Sketch



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950} = 120 \frac{\text{gmm}}{\text{kg}}$   
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} * 48 \text{ kg}}{\text{kg} * 210 \text{ mm} * 1} = 0,27 \text{ g}$  pro Ebene / per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	28 g	— g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	0,27 g	— g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,11 g 344 Grad	— g Grad

Gewichtet und geprüft von: S.R. - 21.02.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.k.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1690 Name/Datum

**QS 1**

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 21.02.02

Rotordaten                    Fall 1  
a: 196.0 mm                    b: 29.00 mm                    c: 51.00 mm  
r1: 210.0 mm                    Stat                              r2: 210.0 mm  
m1: -polar                              m2: -polar  
Tol1: 57.60 gmm                              Tol2: 57.60 gmm

N soll : 1130. 1/Min

Ergebnisse                    Rotor: 20805.S.RAD.3.S.    21.02.02

Lauf 2                              N ist : 1130. 1/Min

Stat                    193. mg  
                          18. Grad  
                          in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
40.60 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

GM-Nr.: 037 /  
Datum:  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name: 5 Stufen 3 Stufe  
Balance part

Zeichn.-Nr.:  
Drawing No.:

Gütestufe:  G=2.5  G=1  
Quality grade

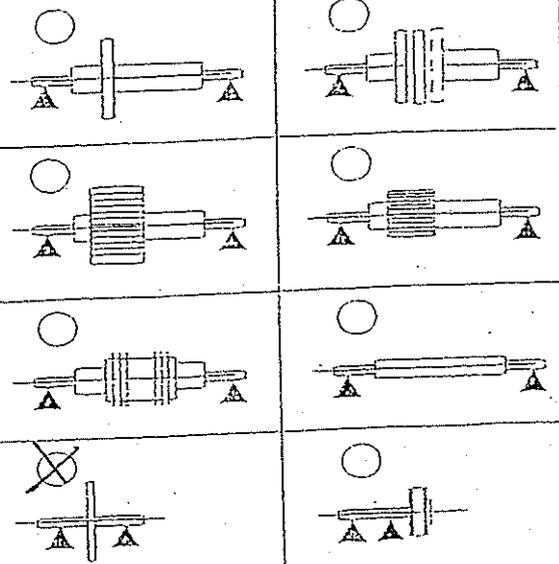
Wuchtteil Gewicht: m = 48 kg  
Weight

Wuchtradius: r = 210 mm  
Balance radius

Betriebsdrehzahl max: n = 7950 min<sup>-1</sup>  
Working speed max

Ebenen:  1  2  
Plans

#### Aufbau-Skizze Construction-Sketch



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950} = \frac{120}{7950} \text{ gmm/kg}$   
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} * 48 \text{ kg}}{\text{kg} * 210 \text{ mm} * 1} = 0,27 \text{ g}$  pro Ebene per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	40 g	— g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	0,27 g	— g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,19 g 18 Grad	— g — Grad

Gewuchtet und geprüft von: SR.M - 21.02.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.K.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1691 Name/Datum



\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 27.02.02  
Rotordaten Fall 1  
a: 192.0 mm b: 29.00 mm c: 54.00 mm  
r1: 210.0 mm Stat r2: 210.0 mm  
m1: -polar m2: -polar  
Tol1: 57.60 gmm Tol2: 57.60 gmm

N soll : 1139. 1/Min

Ergebnisse Rotor: 20805.S.RAD.2.S. 27.02.02  
Lauf 7 N ist : 1139. 1/Min

Stat 133. mg  
7. Grad  
in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
27.87 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

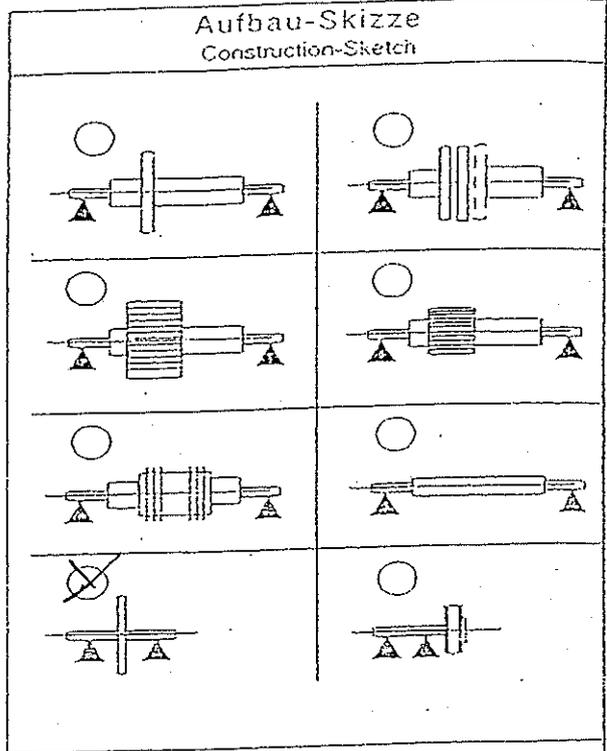
Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q37 /  
Datum:  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1910 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:  
Wuchtteil-Name: Stufen 2 Stufe  
Balance part:  
Zeichn.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Drawing No.:  
Gütestufe:  G=2,5  G=1  
Quality grade:  
Wuchtteil Gewicht: m = 98 kg  
Weight:  
Wuchtradius: r = 210 mm  
Balance radius:  
Betriebsdrehzahl max: n = 7450 min<sup>-1</sup>  
Working speed max:  
Ebenen:  1  2  
Plans:



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / static  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G + 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7450 \text{ min}^{-1}} = 120 \frac{\text{gmm}}{\text{kg}}$   
Permissible re. unbalance / mass  
zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} * 98 \text{ kg}}{\text{kg} * 210 \text{ mm} * 1} = 0,27 \text{ g}$  pro Ebene / per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	19 g	— g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	0,27 g	— g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,13 g 7 Grad	— g — Grad

Gewichtet und geprüft von: SL 11 - 27.02.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.K.

Prüf- Nr.: Inspection No.: PWU 1695 QS 1



\*\*\*\*\*  
TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld  
\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 27.02.02  
Rotordaten Fall 1  
a: 193.0 mm b: 29.00 mm c: 53.00 mm  
r1: 210.0 mm Stat r2: 210.0 mm  
m1: -polar m2: -polar  
Tol1: 57.60 gmm Tol2: 57.60 gmm

N soll : 1154. 1/Min

Ergebnisse Rotor: 20805.S.RAD.1.S. 27.02.02  
Lauf 1 N ist : 1153. 1/Min

Stat 87.2 mg  
314. Grad  
in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
18.32 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q37 /  
Datum  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name: Stapel 1 Stufe  
Balance part

Zeichn.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Drawing No.:

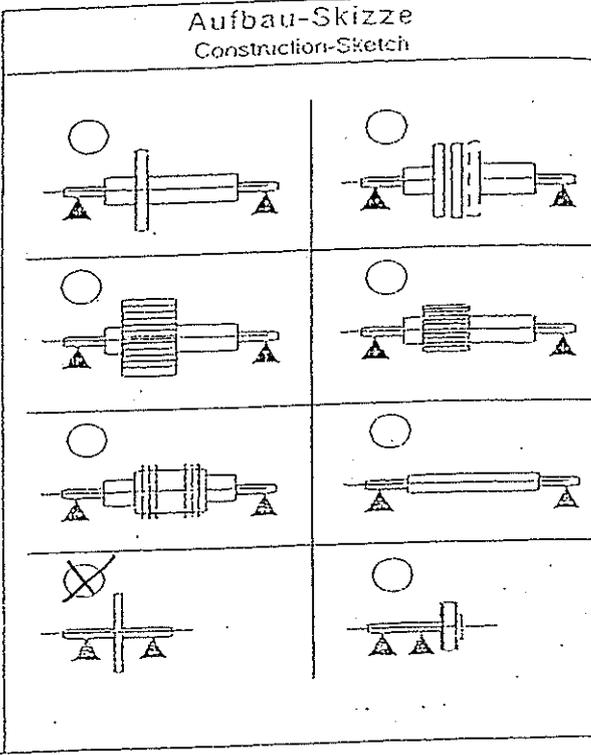
Gütestufe:  G=2.5  G=1  
Quality grade

Wuchtteil Gewicht: m = 48 kg  
Weight

Wuchtradius: r = 210 mm  
Balance radius

Betriebsdrehzahl max: n = 7450 min<sup>-1</sup>  
Working speed max

Ebenen:  1  2  
Plans



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G + 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7450 \text{ min}^{-1}} = \underline{120} \frac{\text{gmm}}{\text{kg}}$   
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} * 48 \text{ kg}}{\text{kg} * 210 \text{ mm} * 1} = \underline{0,27} \text{ g}$  pro Ebene per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	<u>10</u> g	<u>—</u> g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	<u>0,27</u> g	<u>—</u> g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	<u>0,08</u> <u>314</u> Grad	<u>—</u> g <u>—</u> Grad

Gewuchtet und geprüft von: SA.H. — 27.02.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.K.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1696 QS 1



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project.:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B5S-5	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

## Farb-Spezifikation Painting Specification

Prüfung wurde mit folgendem Ergebnis durchgeführt.  
Check was performed with following result.

Meßgerät/Measuring instrument:					Status			
Benennung Designation	Bemerkung Remark	Schichten coats	Farbdicke Thickness of dry film		i.O. n.i.O	/ o.k. /n.o.k	Name Name	Datum Date
			soll basic size	ist actual size				
<b>Turbine</b>	Grund/Prime	_ x _ µm	_ µm	_ µm				
	Fertig/Finish	_ x _ µm	_ µm	_ µm				
	<b>gesamt / total</b>		_ µm	_ µm				
<b>Getriebe+Grundpl.</b> Gear box+Baseplate	Grund/Prime	_ x _ µm	_ µm	_ µm				
	Fertig/Finish	_ x _ µm	_ µm	_ µm				
	<b>gesamt / total</b>		_ µm	_ µm				

Farbbezeichnung / Painting designation

**Turbine:**

Grundanrich/Prime-coat : RAL  
Fertiglackierung/Finish-coat RAL7001

**Getriebe+Grundplate / Gear box + Baseplate:**

Grundanrich/Prime-coat : RAL  
Fertiglackierung / Finish-coat : RAL7001

**Datum/Date**  
**Name**  
**Abt./Dept.**

**Lieferant/Supplier**



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1

Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B5S-5	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Wareneingangsprüfung Inspection of delivered goods

Unsere eingehenden Waren und Materialien werden identifiziert und durch eine Sichtprüfung auf Beschädigung kontrolliert. Nur eventuelle Beanstandungen werden auf dem Lieferschein vermerkt. Die Einlagerung der Ware erfolgt nach Korrektur der Beanstandung.

On delivery, the goods and materials are identified and it is checked whether they are in an apparently good condition and whether there is any damage. Only do we make some notes on the delivery note if there are goods which give cause for complaint.

The goods will be stored only after having made them free of any faults and defects.

Datum/Date

Name

Abt./Dept.



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project.:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No.:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B5S-5	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Fertigungsprüfung Manufacturer's Test

Die Prüfung der mechanischen und elektrischen Kaufteile erfolgt durch den Lieferanten.  
Die Erprobung der Bauteile findet mit voller Drehzahl bzw. 10-15% Überdrehzahl statt.

The mechanical and electrical parts are controlled by the supplier.  
The components are checked while running ad full speed and 10-15% overspeed respectively.

Datum/Date *25.3.02*

Name *R. Solarski*

Abt./Dept.



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B5S-5	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Montageprüfung Installation Test

Die Verantwortlichen der M-Montage und der E-Montage gehen bei diesen Prüfungen nach ihren eigenen durch langjährige Berufserfahrung gewonnenen Erkenntnissen vor. Hierdurch ist eine zweckmäßige Montageprüfung gegeben.

On checking, those responsible for the mechanical installation and the electrical installation proceed in line with their Knowledge gained by their many years' experience. Therby an efficacious installation test is given.

Datum/Date *17.04.2002*

Name *\* G. Heidebrand*

Abt./Dept.

M-Montage     E-Montage



## Material für TNT-Dampfturbinen Material for TNT Steam Turbine

Bezeichnung <i>Designation</i>	Symbol	Standard No.	DIN	ASTM / AISI / SAE (This is similar DIN)
Zudampfgehäuse <b>Steam inlet case</b>	GS-C 25	1.0619	17245	ASTM: A 216 Gr. WCB
	>400°C			ASTM: A 182-69 Gr. F-21
	GS 17 Cr Mo 5 5	1.7357	17245	F-22
Abdampfgehäuse <b>Exhaust steam case</b>	GS-C 25	1.0619	17245	ASTM: A 216 Gr. WCB
Turbinenrad mit Schaufeln <b>Turbine wheel with blades</b>	X 20 Cr 13	1.4021	17440 17224 0017243	AISI: 420
Turbinenwelle <b>Turbine shaft</b>	42 Cr Mo 4V	1.7225	17200 001654	ASTM: A 290-64, CL.D; D2 AISI / SAE: 4137
Ritzelwelle <b>Pinion shaft</b>	17 Cr Ni Mo 6	1.6587	17210 001654	AISI / SAE: 4317
Getrieberadwelle <b>Gear wheel shaft</b>	42 Cr Mo 4V	1.7225	17200 001654	ASTM: A 290-64, CL.D; D2 AISI / SAE: 4317
Getrieberad <b>Gear wheel</b>	17 Cr Ni Mo 6	1.6587	17210 001654	AISI / SAE: 4317
Lager- und Getriebebockgeh. <b>Bearing and gear cases</b>	GG 20	0.6020	16191	ASTM: A 48 Class 25
Gleitlager <b>Plain bearing</b>	C 10	1.0301	17210 1652	ASTM: A 108-69, Gr. 1008 AISI / SAE: 1008
Ventilgehäuse <b>Valve case</b>	GS-C 25	1.0619	17245	ASTM: A 216 Gr. WCB
	>400°C			ASTM: A 182-69 Gr. F-21
	GS 17 Cr Mo 5 5	1.7357	17245	F-22
Ventilspindel <b>Valve spindle</b>	X 20 Cr 13	1.4021	17440 17224 0017243	AISI: 420
Düsenring / segment <b>Nozzle ring / segment</b>	X 20 Cr. 13	1.4021	17440 17224 0017243	AISI: 420
Dampfsieb <b>Steam strainer</b>	X 20 Cr 13	1.4021	17440 17224 0017243	AISI: 420

Erstellt von /: G. Weisser  
Written by QMB  
Datum / Date: 11.11.99

Geprüft u. freigegeben von:  
Controlled and approved by:  
Revision 00 Datum / Date:



**Prüfbescheinigung**  
Certificate of Inspection  
According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B5S-5

**Grundplattenreinigung**  
Cleaning of Base Plate

Hiermit wird der vollständige Grundplattenreinigung bestätigt

We confirm that the base plate are cleaned.

**Datum/Date** 25. 3. 02  
**Name** *R. Schmitt*  
**Abt./Dept.**





**Prüfbescheinigung**  
**Certificate of Inspection**  
According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B5S-5

**Allgemeine Turbinen-Angaben**  
**General Turbine Values**

	Status		
	i.O./o.k. n.i.O/n.o.k	Name	Datum
Gesamtgewicht Turbine, Getriebe, Grundplatte and Anbaut. _____ kg gross weight turbine, gear, platform and add-on pieces			
Füllmenge Öl _____ ca.Lit. hold-up oil			
Dauer des Probelaufes _____ Std continous duty			
Drehrichtung von Getriebe auf anzutreibendes Aggregat _____ CW drive rotation from gear to add-on machine	i-0		
Düsendicke _____ 28.9 mm thickness of nozzle	i-0	D. Schen	25.3.02
Ölschaltbolzen _____ 240 mm quick release bolt	i-0	D. Schen	25.3.02
Reglerarm _____ mm regulation arm			
Schloßmutter _____ mm governor bar length			

	Name	Datum / Date
Freigegeben von: Approved by: Abteilung: Department		



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

**Tuthill Nadrowski**  
Turbinen GmbH

Auf dem Esch 28, D-33619 Bielefeld  
P.O. Box 10 20 31, D-33520 Bielefeld  
Tel +49/521/1085-0 Fax +49/521/1085-199

# Prüfdokumentation

## Test Documentation

**Unsere Auftrags-Nr.** 20805

Our Order-No.

**Turbinen-Typ** B7S-3

Turbine-Type

**Baujahr** 2002

Year of Construction

**Kunde** Interpec

Customer

**Projekt** Felletin

Project

**Kundenbest.-Nr.** 15G32295

Customer.-Order-No.

**Kundenserien-Nr.**

Customer Serial No.

**Projekt-Planner** Artur Krauze

Project-Planner

## Inhaltsangabe

### Table of Contents

X


**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

**Tuthill Nadrowski**  
Turbinen GmbH

Hinweise: Vorlage re.MT.; als Dokument li. MT

- 1.) Über F5 Seite aufrufen u. Prüfdaten eingeben
- 2.) Nicht benötigte Kap. über Tab. Zeilen Löschen
- 3.) Rest-Kap. über Menü Formulardruck ausdrucken
- 4.) Eventuelle spezielle Kundendoku. QM anfo.

Kapitel Chapter	Inhaltsverzeichnis: Q-Dokumentation Table of Contents	Auftrag / Order	
		20805 Normen: DIN; ISO, VDI	Seite Page
1.	EG-Konformitätserklärung / EG-Herstellungserklärung EC Statement of Conformity / EC Manufacturer's Statement	EN 292-1 EN 292-2	1-4
2.	Prüfmethodenübersicht Survey Inspection Plan	EN 10 204 2.1	5
3.	Stempel-Protokoll Stamp- Record	EN 10 204 2.1	6
4.	Materialzeugnisse Mill sheet	EN 10 204 3.1B	7-8
5.	Checkliste: End-Prüfung) Check-List: Final test	EN 10 204 2.3	9-12
6.	Maschinenlauf-Prüfung / Drehzahleinstellung Mechanical running test / Speed regulation adjustment	EN 10 204 2.1	13
7.	Schwingungsmessung Vibration Measuring	VDI 2056 / ISO 2372	14-16
8.	Temperaturmessprotokoll (Lager / Öl) Temperatures Report (Bearing/Oil)	EN 10 204 2.1	17
9.	Toleranzmessung (Abstand, Länge, Spiel) Tolerance Measuring (Distance, Length, bearing clearance)	EN 10 204 2.1	18-20
10.	Öldruckmessung Oil pressure	EN 10 204 2.1	21
11.	Druckprüf-Zeugnis Hydrostatic Test	EN 10 204 2.3	22
12.	Wuchtzeugnis Dynamic and static Balance test Certificate	ISO 1040 2.3	23-25
13.	Maßprüfung Dimension check Record	EN 10 204 2.1	26
14.	Schallprüfung dB(A) Noise Spezification	EN 10 204 2.1	27
15.	Farbspezifikation Painting Spezification	EN 10 204 2.1	28-29
16.	Wärmeisoler-Spezifikation Heat Insulation Spezification	EN 10 204 2.1	30
17.	Zertifikat über radioaktiv-freies Material Non radioactive Report	EN 10 204 2.1	31
18.	Örtliches Installations-Klima Local installation Climate	Leer-Blatt!	32
19.	Betriebs-Zuverlässigkeit (jährlich xx%) MTBF (Mean time between Failure)		33
20.	Wareneingang/Fertigung/Montage (Allgemeine Aussage!) Receipt of goods /Manufacturer /Installation (General statement)		34-36
21.	Material für Dampfturbinen Material for Steam Turbine	EN 10 204 2.1	37
22.	Schaltschrankfunktion; Verdrahtung; bis 1000 V Control Panel Function Test; Wiring; up to 1000 V	VDE 0660 Part 500 EN 60 439 Part I and II	38-40
23.	frei		41
24.	Schaltschrank Klemmleisten-Anschluß-Prüfung Control Panel Terminal check	VDE 0660 Part 500 EN 60 439 Part I and II	42
25.	Schaltschrank Schrittfolgetest Control Panel Sequence test for control	VDE 0660 Part 500 EN 60 439 Part I and II	43
26.	Grundplatten-Reinigung	EN 10 204 2.1	44
27.	Allgemeine Turbinen-Angaben General Turbine Values	EN 10 204 2.1	45
28.	Bestätigung, daß alle Bauteile gemäß dem Regelschema angebaut sind. Plus Zusatzliste d. angebauten Kaufteile mit Typ.	EN 10 204 2.1	46-47
Erstellt von /	Written by : Artur Krauze	am 21.03.02	000
Geprüft und	freigegeben. /Controlled. a. Approved by : on	Label nicht löschen →	Revision 00 Datum 00.00.00



## EC Statement of Conformity

in line with the EC directives for heavy engineering  
(98/37/ EG)

We herewith declare that the machines hereinafter described comply with the basic requirements for security and health provided for by the EC directives for machines (98/37/EG).

This statement becomes invalid once the machines are used in an improper way or are subject to any kind of alteration without the manufacturer's agreement and documentation.

Name of the machine: 20805  
Type: B7S-3  
Customer Serial no.:  
Year of construction: 2002

In accordance with the following directives: **Maschinen (98/37/ EG)**  
**Elektromagnet. Verträglichkeit 98/336/EWG**  
**Niederspannungsrichtlinie (73/23/ EWG)**

Harmonised norms which are applied: **EN 292-1**  
**EN 292-2**

National norms which are applied, technical specification: **VDE 0100 DIN 1943**  
**VDE 0113 DIN 4312**

Title, name, first name of the authorised person: **Artur Krauze**  
Position:  
Place and date of issue: **Bielefeld, 21.03.02**

Signature:

---



Qualitätsmanagement  
**Prüfmethoden-Übersicht: Dampfturbine**  
Survey Control: Steam Turbine  
According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Kunden-Auf-Nr.</b> Purchase No.	15G32295	<b>Turbinen Typ</b> Type:	B7S-3
<b>Projektpl.</b> Project Planner	Artur Krauze		

Teil-Benennung Part Designation	Zeichn. -Nr. Drawing No.	Prüfmethode Kind of inspection						
		A	B	P	V	C		
Maßzeichnung Outline drawing	07030-18	A						
Regelschema Regulating scheme	Customer	A						
Schnittzeichnung Sectional drawing		A						
Schnellschlußventil Quick action stop valve		A		P				C
Regelventil Regulating valve	Düsengruppen	A		P				C
Turb.-Gehäuse Zud. inlet Turbine case Abd. exhaust	08109-002 Bl.1-15 08109-002 Bl. 1-15	A		P				C
Turb.-Gehäuse Zud ober Turbine case inlet upper	08102-002	A		P				C
Turb.-Gehäuse Zud unter Turbine case inlet lower	08101-002	A		P				C
Turb.-Gehäuse Abd ober Turbine case exhaust upper	08105-002	A		P				C
Turb.-Gehäuse Abd unter Turbine case exhaust lower	08104-002	A		P				C
Radwelle Wheel shaft		A	B					C
Ritzelwelle Pinion shaft		A	B					C
Getrieberad Gear wheel		A	B					C
Turbinenwelle Turbine shaft	06921-109	A	B					C
Turbinen-Rad / Wheel		A	B					C
1.	6N8415							
2.	6N8416							
3.	6N8404							
4.								
5.								

- A = Zeichnungsprüfung / Test after drawing
- B = Wuchtzeugnis / Balancing
- P = Druckprüfung / Pressure test
- V = Vibration test / Schwingungsmessung
- C = Abnahmeprüfzeugnis / Inspection certificate  
(gem. EN 10 204 (DIN 50049) -Bescheinigung über Werkstoffprüfung- 3.1B)  
(acc. to German Industrial Standard EN 10 204 3.1B Testing of materials)

Erstellt von/Written by:		Geprüft von /Approved by	
Datum / Date:		Datum / Date:	
Projektplanung/Project planner:		Projektplanung/Project planner:	



<b>Stempel-Protokoll / Stamp-Record Q13</b>		Weg: Wuchten → Zusa. → Proj.-Leiter → Doku. → Prüfdokumentation	
Revision 00	( According to EN 10 204 2.1 )	Project-Planner:	A. Krauze
Date	( Alle Stempelungen eintragen! / All stamps are to be listed )	Seite:/ Page:	1 of 1

Pos.: Item:	Bauteil Element.	Stempel-Nr.: Stamp-No.: Schmelzel/Heat	Andere Other	EN 10 204 Zertifikat-Nr.: Certificate-No.:
1	<b>SS-Ventil</b> Quick action valve			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
2	<b>Regulierventil</b> Regulating Valve			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
3	<b>Turb.-Gehäuse / Turb. case</b>			
	Zuda./ inlet			
	Abda./exhaust Name Datum/Date/ID			
4	<b>Zudampf B-Turb.-Gehäuse</b> Inlet Turbine case			
	ober/upper	E0297		
	unter/lower	328		
	Name Datum/Date/ID			
	<b>Abdampf B-Turb.-Gehäuse</b> Exhaust Turbine case			
	ober/upper	E0226		
	unter/lower	E0313		
Name Datum/Date/ID				
5	<b>Radwelle</b> Wheel shaft			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
6	<b>Ritzelwelle</b> Pinion shaft			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
7	<b>Getrieberad</b> Gear wheel			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
8	<b>Turbinenwelle</b> Turbine shaft			
	Z-Nr. Name Datum/Date/ID			
9	<b>Turbinen-Rad / wheel</b>			
	Z-Nr. 1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6. Name Datum/Date/ID			

Geprüft von :/ Controlled by:		Abgenommen v. :/ Accepted by	
Geprüft am / Controlled on:		Abgenommen a. :/ Accepted on	



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B7S-3	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Turbinenlauf-Prüfung Routine test for turbine

Wir bestätigen hiermit die korrekte Endprüfung am Prüfstand gemäß unserer Checkliste.  
We hereby confirm: That we have completed our tests accordingly our check-list (final test).

**Datum/Date**

**Name**

**Abt./Dept.**



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.3  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	<b>Projekt:</b> Felletin Project:
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> 20805 Our-Order-No.:	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:
<b>Turbinen-Typ:</b> B7S-3 Turbine-Type:	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:

### Maschinen-Lauf-Prüfung

Mechanical running test

Drehzahleinstellung / Speed regulation adjustment

**Wir bestätigen hiermit die Leerlauferprobung, jedoch mit voller Drehzahl bzw. 10 % Überdrehzahl. Die Laufzeit betrug mit voller Drehzahl insgesamt ca 5 Stunden.**

We hereby confirm: The testing took place in idle running, however, with full speed resp. 10% overspeed. The running time amounted to 5 hours, totally.

Vorgenommene Einstellungen / Made Regulations	Maschine
<b>Schnellschluß-Auslösung</b> / Quick action release	min <sup>-1</sup> 7600
<b>Drehzahlregler min</b> / Speed governor, <b>min</b> speed	min <sup>-1</sup> 3110
<b>Drehzahlregler normal</b> / Speed governor, <b>normal</b> speed	min <sup>-1</sup> 6911
<b>Drehzahlregler max</b> / Speed governor, <b>max.</b> speed	min <sup>-1</sup> 7257

**Laufgeräusche und Vibrationen bewegten sich in vorgesehenen Grenzen.**

Running noise and vibrations are in correct limits.

Remark : This test will be carried out during the commissioning!

**Datum/Date 27.06.2002**

**Name Krauze**

**Abt./Dept. Contracts**





**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q24/  
Datum/Date 21.03.02  
Revision 00

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B7S-3
<b>Vertrags Nr.</b> Contract No		<b>Getriebe-Nr.:</b> Gear-No.:	
		<b>Zeich.-Nr.:</b> Drawing-No	

Während der End-Prüfung wurde an dem Getriebe folgende Schwingungsmessung durchgeführt:  
During running test the following vibration test has been made on bearings.

Nach DIN / According to VDI 2056 / ISO 2372			Status		
Meßpunkte*) Measurepoints	Methode Method Schwingstärke Vibration amplitude	Meßgerät Measuring instrument Vibroport 30	i.O. / o.k. n.i.O/n.o.k	Name Name	Datum Date
1	mm/s rms**)	10 - 1000 Hz			
1a	" "	" "			
1b	" "	" "			
2	" "	" "			
2a	" "	" "			
2b	" "	" "			
3	" "	" "			
3a	" "	" "			
3b	" "	" "			
4	" "	" "			
4a	" "	" "			
4b	" "	" "			
5	" "	" "			
5a	" "	" "			
5b	" "	" "			
6	" "	" "			
6a	" "	" "			
6b	" "	" "			

**Hinweis: \*)** Meßpunkte für Schwingungsmessung. / Measuringpoints for vibration measuring.

**Reference:** i.O. Siehe Anlage: Schwingungsbereich Maschinengr.: T; G

o.k. Look enclosure : Range of vibration for machine group: T; G

Nicht alle Meßpunkte sind techn. relevant / Not all points are techn. relevant.

\*\* ) Root means square

Remark : This test will be carried out during the commissioning!

Freigegeben von: Approved by: Abteilung: Department	Name Krause 	Datum / Date 26.07.02
--	--	--------------------------



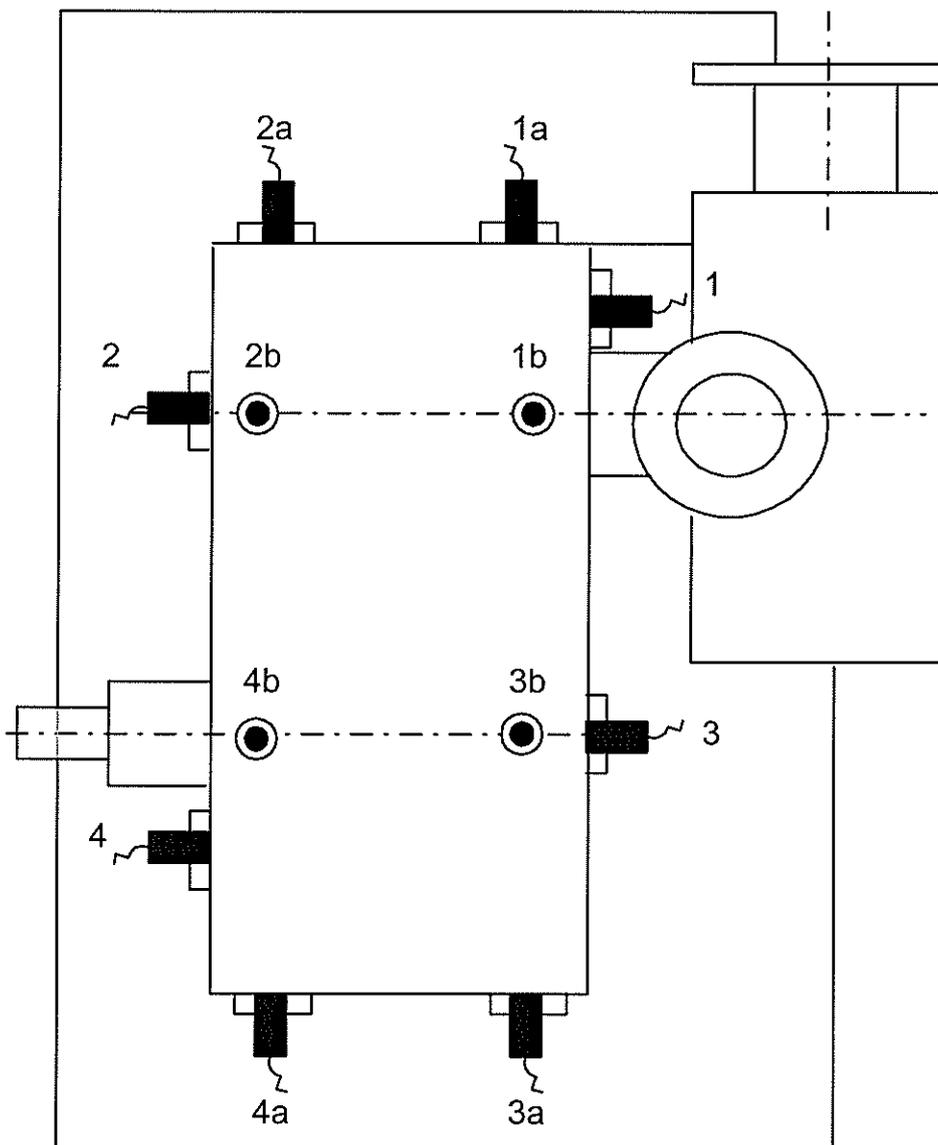
**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

**Tuthill Nadrowski**  
**Turbinen GmbH**

QM-Nr.: Q23/  
Datum/Date  
Revision 00

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805.
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B7S-3
<b>Vertrags Nr.</b> Contract No		<b>Getriebe-Nr.:</b> Gear-No.:	
		<b>Zeich.-Nr.:</b> Drawing-No	

**Getriebe-Turbine**  
Geared Turbine





**Endprüfung / Final Test**

<b>Turbine no.:</b> 20805	<b>Kunde/Customer</b>	Interpec
<b>Turbine type:</b> B7S-3	<b>Projekt/Plant/</b>	Felletin
<b>Schaltschrank:</b>	<b>Schaltplan/Wiring</b>	
<b>Control Panel</b>		

(X) Bestandteil des Auftrages / Element of the order. <input checked="" type="checkbox"/>			Prüfstand / Test stand		Baustelle / Plant		
lfd No	m	e	Prüfpunkte Check points	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date
1	X	X	Start Start				
2	X	X	Stopp Stop				
3	X	X	Not-Aus Emergency stop				
4			Hilfs-Ölpumpe ein Auxiliary oil pump on	1,5 bar			
5			Hilfs-Ölpumpe aus Auxiliary oil pump off	2,5 bar			
6			Hilfs-Ölpumpe Hand Hilfs-Ölpumpe Hand				
7							
8			Niedrig-Öldruck Getriebe Low oil pressure gear box	0,5 bar			
9							
10			Differenzdruck Ölfilter difference pressure oil filter				
11			Öltemperatur Warnung Oil temperature warning	55°C			
12			Öltemperatur Abschaltung Oil temperature switch off	60°C			
13			Axialverschiebung Warnung Axial displacement warning	+/- 0,5 mm			
14			Axial-Verschiebung Abschaltung Axial displacement switch off	+/- 0,7 mm			
15			Drehzahl-Anzeige Speed indication				
16	X		Drehzahl minimal Speed minimum				
17	X		Drehzahl normal Speed normally				
18	X		Drehzahl maximal Speed maximal				
19	X		Überdrehzahl mech. Abschaltung Mechanical stop on over speed				
20	X		Überdrehzahl elek. Abschaltung Electrical stop on over speed				
21							
22							



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q15/  
Datum/Date 21.03.02  
Revision 00 Page 2 / 3

**Endprüfung / Final Test**

<b>Turbine no.:</b> 20805	<b>Kunde/Customer</b>	Interpec
<b>Turbine type:</b> B7S-3	<b>Projekt/Plant/</b>	Felletin
<b>Schaltschrank:</b>	<b>Schaltplan/Wiring</b>	
<b>Control Panel</b>		

(X) Bestandteil des Auftrages / Element of the order.			Prüfstand / Test stand		Baustelle / Plant		
lfd No	m	e	Prüfpunkte Check points	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date
23			SS-Ventil auf Quick action on valve				
24			SS-Ventil zu Quick action closed valve				
25			Regler-Serien-Nr. _____ Governor Serial-No.				
26			Woodward Drehzahlregler Woodward speed governor				
27			Lage-Regler Position controller				
28			Drehzahlverstellung höher Speed adjusting higher				
29			Drehzahlverstellung niedriger Speed adjusting lower				
30			Lager-Temperatur I Getriebe Bearing temperature I gear box				
31			Lager-Temperatur II Getriebe Bearing temperature II gear box				
32			Lager-Temperatur III Getriebe Bearing temperature III gear box				
33			Lager-Temperatur IV Getriebe Bearing temperature IV gear box				
34			Kühlwassertemperatur Eintritt Cooling water in				
35			Kühlwassertemperatur Austritt Cooling water out				
36			Öltemperatur Grundplatte Oil temperature base plate				
37			Ölkühler-Temp. vor / nach Oil cooler temperature befor / after				
38			Öldruck-Hauptpumpe, Drehz. 100% Oil pressure main pump, speed 100%				
39			Öldruck-Hauptpumpe, Drehz. 75% Oil pressure main pump, speed 75%				
40			Öldruck-Hauptpumpe, Drehz. 50% Oil pressure main pump, speed 50%				
41	X		Vibrations-Messungen Vibration measurement	Separ. Blatt separ. page			
42							
43							



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q15/  
Datum/Date 21.03.02  
Revision 00 Page 3 / 3

**Endprüfung / Final Test**

<b>Turbine no.:</b> 20805	<b>Kunde/Customer</b>	Interpec
<b>Turbine type:</b> B7S-3	<b>Projekt/Plant/</b>	Felletin
<b>Schaltschrank:</b>	<b>Schaltplan/Wiring</b>	
<b>Control Panel</b>		

(X) Bestandteil des Auftrages / Element of the order. ▾			Prüfstand / Test stand		Baustelle / Plant		
Ifd No	m	e	Prüfpunkte Check points	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date	Einstellw. setting	Name/Datum signum/date
44							
45			Vibration: Getriebe-Alarm Gear alarm				
46			Vibration: Getriebe-Abschaltung Gear shutdown				
47							
48			Ölstand niedrig Oil level low				
49			Ölstand sehr niedrig Oil level low low				
50							
51							
52			Nachschmierung, Zeitrelais Lubrication, Timing relay				
53							
54			Druckschalter Ölpumpe an Press. switch Oilpump on				
55			Druckschalter Ölpumpe aus Press. switch Oilpump off				
56			Druckscha. Öldruck. Abscha Turb Press.switch oil press trip turbine				
57							
58		X	Turbinen-Lagertemp. Lager 1				
59		X	Turbinen-Lagertemp. Lager 2				
60							
61							
62							

<b>Projekt-Planer</b> Project-planner	<b>Freigabe: Kunde</b> Approved by customer	<b>Freigabe: Prüfstand</b> Approved by test stand		<b>Freigabe: Monteur</b> Approved by assembler	
Name	Name/name	Name/name		Name/name	
Datum	Datum/date	Datum/date		Datum/date	



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1

Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No.:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B7S-3	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Toleranz: Abstand, Länge und Lagerspiel

Tolerance: Distance, Length and bearing clearance

### Getriebe / Gear

**Wir bestätigen hiermit die ordnungsgemäßen Abstände, Längen und Lagerspiele.**  
We hereby confirm, that the distance, length and bearing clearance are in correct limits.

Datum/Date

Name

Abt./Dept.



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q25/  
Datum/Date 21.03.02  
Revision 00

**Toleranz: Abstand, Länge und Lagerspiel**

Tolerance: Distance, Length and bearing clearance. According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B7S-3
<b>Vertrags Nr.</b> Contract No		<b>Tandem-Turbine</b>	<input type="checkbox"/> Hochdr. HP; <input type="checkbox"/> Niederdr. LP

**Getriebe / Gear**

Während der Fabrikation wurden folgende Abstände und Längen gemessen. Manche Längen sind Istmaße.  
During manufacture the following distances and lengths have been measured. Some lengths are only actual sizes.

**Maßtabelle** Measure tabel

**Status**

Punkt Point	Von From	Bis zu Up to	Istmaß Actual size	i.O./ o.k. n.i.O/ n.o.k		Name Name	Datum Date
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
K							
L							
M							
N			34.9		i.O.	DSE	
P							
R							
S							
T							
U							
V							
Auslöserohr-Länge / release tube length			270		i.O.	DSE	
Regelstangen-Länge / governor bar length			-				

**Legende:** A...G = Lagerspiel / bearing clearance  
**Legend :** H = Achsabstandsmaß / shaft distance deviation  
 K = Meßweitenabmaß / measured teeth breadth  
 L = Meßweitenabmaß / measured teeth breadth  
 M = Zahnspiel / backlash  
 V = Gewicht / wight

Nicht alle Meßpunkte sind techn. relevant / Not all points are techn. relevant.

	Name	Datum / Date
Freigegeben von: Approved by: Abteilung: Department		



**Toleranz: Abstand, Länge und Lagerspiel**

Tolerance: Distance, Length and bearing clearance. According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B7S-3
<b>Vertrags Nr.</b> Contract No		<b>Getriebe</b> Gear	

**Skizze: Getriebe**  
Sketch: Gear

Hier Skizze einkleben !

**Legende:** A...G = Lagerspiel / bearing clearance  
**Legend :** H = Achsabstandsmaß / shaft distance deviation  
 K = Meßweitenabmaß / measured teeth breadth  
 L = Meßweitenabmaß / measured teeth breadth  
 M = Zahnspiel / backlash  
 V = Gewicht / weight

Erstellt von : written by	H. Weisser	Geprüft und Freigegeben von : contr. a. approved by	
Erstellt am : written on		Geprüft und Freigegeben am : contr. a. approved on	
		Konstruktion : Design	





**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q14/  
Datum  
Revision 00

### Druckprüf-Zeugnis

*Hydrostatic Test*  
According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:		<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	
<b>Projekt:</b> Project:		<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20905
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B7-3+6
<b>Vertrags Nr.</b> Contract No			
			<input type="checkbox"/> Hochdr. HP; <input type="checkbox"/> Niederdr. LP

Während der Fabrikation wurden folgende Druckproben durchgeführt:  
During manufacture the following pressure tests was been made:

Bauteile / Parts Zudampf / Abdampf Steam Inlet / Exhaust	Zeichnungs-Nr.: Drawing No.:	Arbeits- druck max Operati. Press.	Prüf- druck Test Press.	Status			
				i.O./ n.i.O/	o.k. n.o.k	Name Name	Datum Date
SS-Ventil Quick action stop		bar	bar				
Regulierventil Regulating Valve		bar	bar				
Turb.-Gehäuse Zud. Turbine Case inlet		bar	bar				
Turb.-Gehäuse Abd. Turbine Case exhaust		bar	bar				
Zudampf-Gehäuse Steam inlet casing							
Oberteil/Upper part	08 109-002	2 bar	5 bar			D.Sch	4.3.02
Unterteil/Lower part	08 109-002	2 bar	5 bar			D.Sch	4.3.02
Abdampf-Gehäuse Steam exhaust casing							
Oberteil/Upper part	08 109-002	2 bar	5 bar			D.Sch	4.3.02
Unterteil/Lower part	08 109-002	2 bar	5 bar			D.Sch	4.3.02

Druckprobe mit Wasser nach DIN 4312 mit dem 1,5 fachen des max. zulässigen Betriebsdruckes - mindestens jedoch 2 bar abs - (Einstellwert der Sicherheitsventile) für eine Dauer von mindestens 30 min.

*Hydrostatic Test according to DIN 4312 at 1.5 times of the maximum allowable working pressure - at least 2 bar abs - for a minimum of 30 minutes*

**Die Bauteile zeigten keine Undichtigkeiten noch bleibende Formveränderungen.**  
*The parts have been found right without any leakages and lasting deformations.*

Freigegeben von: Approved by: Abteilung : Department:	Name	Datum / Date
	<i>D. Sch</i>	4.3.02



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 3.1B

Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B7S-3	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Wuchtprüfung rotierender Turbinenteile Balance Test of the rotating Turbine Parts

**Wir bestätigen hiermit die konforme Wuchtgüte nach ISO 1940 G=2,5 EN 10 204 3.1B**

We hereby confirm: Balancing quality conform to ISO 1940. G=2,5  
and the Certificate is conform to EN 10 204 3.1B

Datum/Date *17.04.2002*

Name *Philipp*

Abt./Dept.

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 18.03.02

Rotordaten Fall 1

a: 425.0 mm b: 192.0 mm c: 485.0 mm

r1: 295.0 mm Eb1/Eb2 r2: 270.0 mm

m1: -polar m2: -polar

Tol1: 342.0 gmm Tol2: 342.0 gmm

N soll : 718. 1/Min

Ergebnisse Rotor: 20805.laufer. 18.03.02

Lauf 0 N ist : 718. 1/Min

Eb 1: 100. mg Eb 2: 161. mg

60. Grad 275. Grad

in Tol in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
29.49 gmm 43.42 gmm

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 18.03.02  
Rotordaten Fall 1  
a: 425.0 mm b: 192.0 mm c: 485.0 mm  
r1: 295.0 mm Stat r2: 270.0 mm  
m1: -polar m2: -polar  
To11: 684.0 gmm To12: 684.0 gmm

N soll : 718. 1/Min

Ergebnisse Rotor: 20805.lauffer. 18.03.02

Lauf 0 N ist : 718. 1/Min

Stat 87.6 mg  
317. Grad  
in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
25.84 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

GM-Nr.: 097  
Datum:  
Name:

**Wuchtzeugnis**

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 19204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name: Läufer  
Balance part:

Zeichn.-Nr.:  
Drawing No.:

Gütestufe:  G = 2.5  G = 1  
Quality grade:

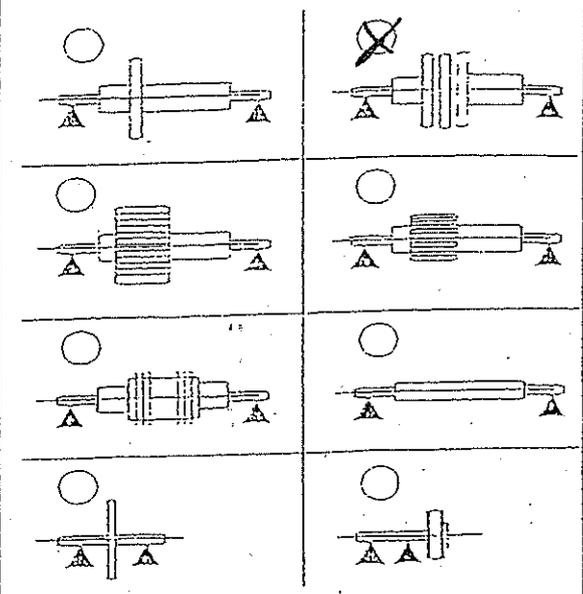
Wuchtteil Gewicht:  $m = 570$  kg  
Weight:

Wuchtradius:  $r = 295$  mm  
Balance radius:

Betriebsdrehzahl max:  $n = 7950$  min<sup>-1</sup>  
Working speed max:

Ebenen:  1  2  
Plans:

**Aufbau-Skizze**  
Construction-Sketch



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

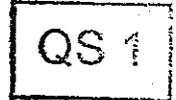
zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950} = 1,20$  mm/kg  
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * Ebenen} = \frac{1,20 \text{ gmm} * 570 \text{ kg}}{295 \text{ mm} * 2} = 1,16$  g  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	8 g	6 g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	1,16 g	1,16 g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,10 g 60 Grad	0,16 g 275 Grad

Gewuchtet und geprüft von: SA-11 18.03.02 i.O.  
Balanced and inspected by: e.K.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1705



\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN

12.02.02

Rotordaten

Fall 1

a: 210.0 mm

b: 675.0 mm

c: 200.0 mm

r1: 85.00 mm

Eb1/Eb2

r2: 100.0 mm

m1: -polar

m2: -polar

Tol1: 189.0 gmm

Tol2: 189.0 gmm

N soll : 650. 1/Min

Ergebnisse

Rotor: 20805.T.WELLE.

12.02.02

Lauf 0

N ist : 650. 1/Min

Eb 1: 729. mg

Eb 2: 173. mg

229. Grad

333. Grad

in Tol

in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
61.99 gmm

17.31 gmm

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN 12.02.02  
Rotordaten Fall 1  
a: 210.0 mm b: 675.0 mm c: 200.0 mm  
r1: 85.00 mm Stat r2: 100.0 mm  
m1: -polar m2: -polar  
Tol1: 189.0 gmm Tol2: 189.0 gmm

N soll : 650. 1/Min

Ergebnisse

Rotor: 20805.T.WELLE. 12.02.02

Lauf 0

N ist : 650. 1/Min

Stat 709. mg  
245. Grad  
in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
60.23 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

OM-Nr.: Q37 /  
Datum:  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: CAB 650

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name: Turbinenwelle  
Balance part

Zeichn.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Drawing No.:

Gütestufe:  G=2.5  G=1  
Quality grade

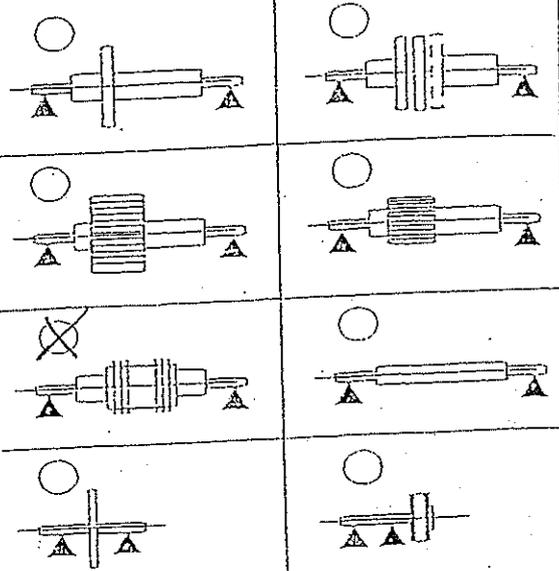
Wuchtteil Gewicht:  $m = 315$  kg  
Weight

Wuchtradius:  $r = 100$  mm  
Balance radius

Betriebsdrehzahl max:  $n = 7950$  min<sup>-1</sup>  
Working speed max

Ebenen:  1  2  
Plans

### Aufbau-Skizze Construction-Sketch



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950} = 120$  gmm / kg

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} * 315 \text{ kg}}{\text{kg} * 100 \text{ mm} * 2} = 189$  g pro Ebene per plane

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	75 g	114 g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	189 g	189 g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,72 g 229 Grad	0,17 g 333 Grad

Gewichtet und geprüft von: SL. Ol. - 12.02.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.K.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1/86 Q31







**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

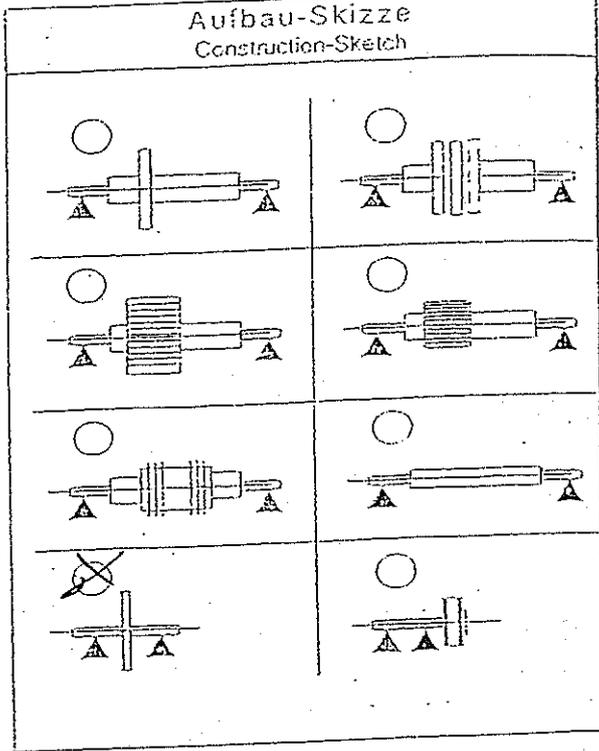
Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

GM-Nr.: Q97 /  
Datum:  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BIJ and Typ: CAB 690

Auftrags-Nr.: 90805  
Order no.:  
Wuchtteil-Name: Schaufel 15Stufe  
Balance part  
Zeichn.-Nr.:  
Drawing No.:  
Gütesstufe:  G=2.5  G=1  
Quality grade  
Wuchtteil Gewicht: m = 85 kg  
Weight  
Wuchtradius: r = 280 mm  
Balance radius  
Betriebsdrehzahl max: n = 7950 min<sup>-1</sup>  
Working speed max  
Ebenen:  1  2  
Plans



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950} = 120 \frac{\text{gmm}}{\text{kg}}$   
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} * 85 \text{ kg}}{\text{kg} * 280 \text{ mm} * 1} = 0,36 \text{ g}$  pro Ebene per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	41 g	— g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	0,36 g	— g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,06 g 270 Grad	— g Grad

Gewichtet und geprüft von: SJ. RL - 11.02.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.K.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1685 QS 1

\*\*\*\*\*  
TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld  
\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN

11.02.02

Rotordaten

Fall 1

a: 75.00 mm

b: 45.00 mm

c: 166.0 mm

r1: 280.0 mm

Stat

r2: 280.0 mm

m1: -polar

m2: -polar

To11: 102.0 gmm

To12: 102.0 gmm

N soll : 752. 1/Min

Ergebnisse

Rotor: 20805.S.RAD.2.S. 11.02.02

Lauf 0

N ist : 722. 1/Min

Stat 59.2 mg

323. Grad

in To1

Anteil in To1.Einheiten :  
16.58 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q371  
Datum:  
Name:

### Wuchtzeugnis

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: CAE 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name: SScheibel 2Stoff  
Balance part

Zeichn.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Drawing No.:

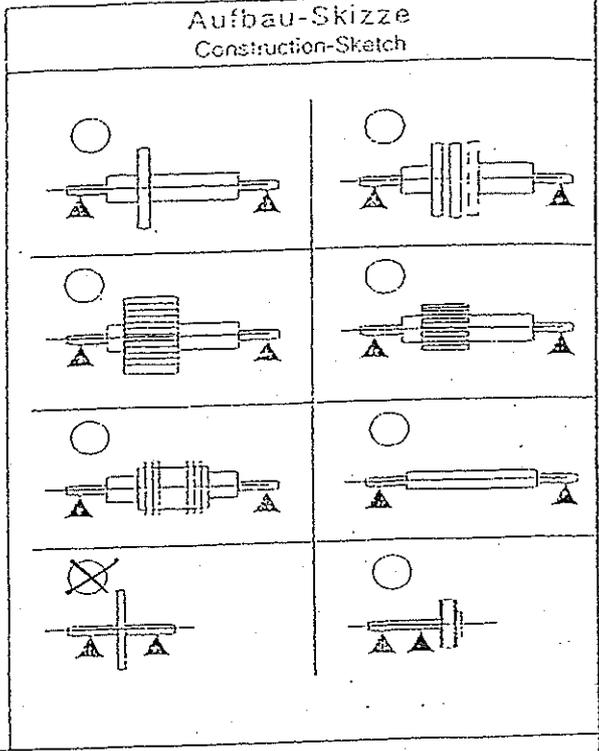
Gütestufe:  G = 2.5  G = 1  
Quality grade

Wuchtteil Gewicht: m = 85 kg  
Weight

Wuchtradius: r = 280 mm  
Balance radius

Betriebsdrehzahl max: n = 7950 min<sup>-1</sup>  
Working speed max

Ebenen:  1  2  
Plans



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950} = 120 \frac{\text{gmm}}{\text{kg}}$   
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{120 \text{ gmm} * 85 \text{ kg}}{\text{kg} * 280 \text{ mm} * 1} = 0,36 \text{ g}$  pro Ebene per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	32 g	— g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	0,36 g	— g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	0,05323 Grad	— g Grad

Gewichtet und geprüft von: SS. RL - 17.02.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.k.

Prüf-Nr.: Inspection No.: PWU 1684 Name/Datum

**QS 1**

\*\*\*\*\*

TUTHILL NADROWSKI  
Turbinen GmbH  
33619 Bielefeld

\*\*\*\*\*

Operator : SCHILDMANN

11.02.02

Rotordaten

Fall 1

a: 165.0 mm

b: 45.00 mm

c: 74.00 mm

r1: 270.0 mm

Stat

r2: 270.0 mm

m1: -polar

m2: -polar

To11: 90.00 gmm

To12: 90.00 gmm

N soll : 749. 1/Min

Ergebnisse

Rotor: 20805.S.RAD.3.S. 11.02.02

Lauf 0

N ist : 748. 1/Min

Stat 156. mg

263. Grad

in Tol

Anteil in Tol.Einheiten :  
42.10 gmm



**TUTHILL**  
ENERGY SYSTEMS

Tuthill Nadrowski  
Turbinen GmbH

QM-Nr.: Q37 /  
Datum:  
Name:

**Wuchtzeugnis**

Balancing Certificate acc. to ISO 1940 EN 10204-2.3  
Balance machine: Schenck Typ: H 40 BU and Typ: OAE 690

Auftrags-Nr.: 20805  
Order no.:

Wuchtteil-Name SSaufbock 3Stuf  
Balance part

Zeichn.-Nr.: \_\_\_\_\_  
Drawing No.:

Gütestufe  G=2.5  G=1  
Quality grade

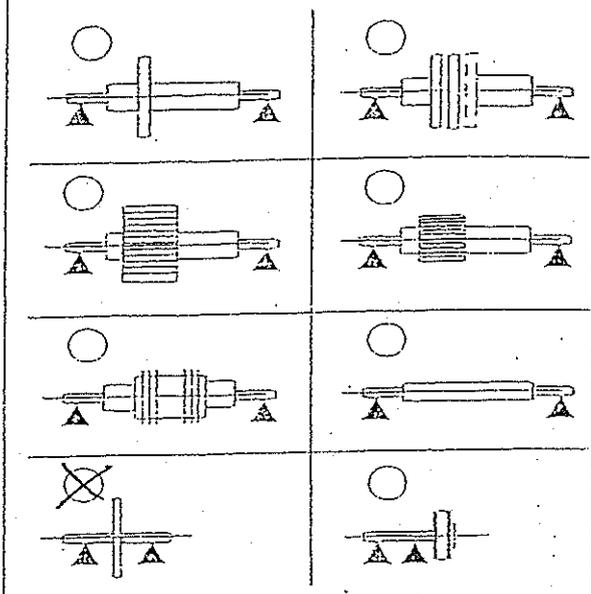
Wuchtteil Gewicht  $m = \underline{75}$  kg  
Weight

Wuchtradius  $r = \underline{270}$  mm  
Balance radius

Betriebsdrehzahl max  $n = \underline{7950}$  min<sup>-1</sup>  
Working speed max

Ebenen  1  2  
Plans

**Aufbau-Skizze**  
Construction-Sketch



dynamisch / dynamic  Momentenausgleich / moment distribution  mit halber Paßfeder / with half key  
 statisch / statical  ohne Paßfeder / without key  mit ganzer Paßfeder / with whole k.

zul. Restunwucht / Masse  $e = \frac{u}{m} = \frac{G * 60 * 1000}{2 * 3,14 * n} = \frac{1 * 60 * 1000}{2 * 3,14 * 7950 \text{ min}^{-1}} = \underline{1,20} \frac{\text{gmm}}{\text{kg}}$   
Permissible re. unbalance / mass

zul. Unwucht  $u = \frac{e * m}{r * \text{Ebenen}} = \frac{1,20 \text{ gmm} * 75 \text{ kg}}{\text{kg} * 270 \text{ mm} * 1} = \underline{0,33} \text{ g}$  pro Ebene / per plane  
Permissible unbalance

	links left	rechts right
Gemessene Unwucht vor Korrektur Measured unbalance before correction	<u>64</u> g	<u>—</u> g
zul. Unwucht u Permissible unbalance	<u>0,33</u> g	<u>—</u> g
Gemessene Unwucht nach Korrektur Measured unbalance after correction	<u>0,15</u> <u>0,263</u> Grad	<u>—</u> g <u>—</u> Grad

Gewichtet und geprüft von: S.S. ll — 11.07.02 i.O.  
Balanced and inspected by: o.k.

Prüf- Nr.: Inspection No.: PWU 1683 QS 1



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.:</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B7S-3	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

## Farb-Spezifikation Painting Specification

Prüfung wurde mit folgendem Ergebnis durchgeführt.  
Check was performed with following result.

Meßgerät/Measuring instrument:					Status		
Benennung Designation	Bemerkung Remark	Schichten coats	Farbdicke Thickness of dry film		i.O. / o.k. n.i.O / n.o.k	Name Name	Datum Date
			soll basic size	ist actual size			
<b>Turbine</b>	Grund/Prime	x µm	µm	µm			
	Fertig/Finish	x µm	µm	µm			
	<b>gesamt / total</b>		µm	µm			
<b>Getriebe+Grundpl. Gear box+Baseplate</b>	Grund/Prime	x µm	µm	µm			
	Fertig/Finish	x µm	µm	µm			
	<b>gesamt / total</b>		µm	µm			

Farbbezeichnung / Painting designation

**Turbine:**

Grundanrich/Prime-coat : RAL  
Fertiglackierung/Finish-coat RAL 7001

**Getriebe+Grundplate / Gear box + Baseplate:**

Grundanrich/Prime-coat : RAL  
Fertiglackierung / Finish-coat : RAL 7001

**Datum/Date**  
**Name**  
**Abt./Dept.**

Lieferant/Supplier



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B7S-3	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Wareneingangsprüfung Inspection of delivered goods

Unsere eingehenden Waren und Materialien werden identifiziert und durch eine Sichtprüfung auf Beschädigung kontrolliert. Nur eventuelle Beanstandungen werden auf dem Lieferschein vermerkt. Die Einlagerung der Ware erfolgt nach Korrektur der Beanstandung.

On delivery, the goods and materials are identified and it is checked whether they are in an apparently good condition and whether there is any damage. Only do we make some notes on the delivery note if there are goods which give cause for complaint.  
The goods will be stored only after having made them free of any faults and defects.

**Datum/Date**

**Name**

**Abt./Dept.**





## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B7S-3	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Fertigungsprüfung Manufacturer's Test

Die Prüfung der mechanischen und elektrischen Kaufteile erfolgt durch den Lieferanten.  
Die Erprobung der Bauteile findet mit voller Drehzahl bzw. 10-15% Überdrehzahl statt.

The mechanical and electrical parts are controlled by the supplier.  
The components are checked while running ad full speed and 10-15% overspeed respectively.

Datum/Date *25.04.2002*

Name

*D. Schmidt*

Abt./Dept.



## Prüfbescheinigung Certificate of Inspection

acc. to EN 10 204 2.1  
Seite / Page 01 of 01

<b>Kunde</b> Customer:	Interpec	<b>Projekt:</b> Project:	Felletin
<b>Kunden Bestell-Nr.:</b> Customer-Order-No:	15G32295	<b>Serien-Nr.</b> Serial No.:	
<b>Unsere Bestell-Nr.:</b> Our-Order-No.:	20805	<b>Teile-Nr.:</b> Part No.:	
<b>Turbinen-Typ:</b> Turbine-Type:	B7S-3	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing No.:	
<b>Projekt Planer</b> Project Planner:	Artur Krauze	<b>Vertrags-Nr.:</b> Contract No.:	

### Montageprüfung Installation Test

Die Verantwortlichen der M-Montage und der E-Montage gehen bei diesen Prüfungen nach ihren eigenen durch langjährige Berufserfahrung gewonnenen Erkenntnissen vor.  
Hierdurch ist eine zweckmäßige Montageprüfung gegeben.

On checking, those responsible for the mechanical installation and the electrical installation proceed in line with their Knowledge gained by their many years' experience. Therby an efficacious installation test is given.

Datum/Date *17.04.2002*

\* M-Montage    E-Montage

Name *G. Schick*

Abt./Dept.



## Material für TNT-Dampfturbinen Material for TNT Steam Turbine

Bezeichnung <i>Designation</i>	Symbol	Standard No.	DIN	ASTM / AISI / SAE (This is similar DIN)
Zudampfgehäuse <i>Steam inlet case</i>	GS-C 25	1.0619	17245	ASTM: A 216 Gr. WCB
	>400°C GS 17 Cr Mo 5 5	1.7357	17245	ASTM: A 182-69 Gr. F-21 F-22
Abdampfgehäuse <i>Exhaust steam case</i>	GS-C 25	1.0619	17245	ASTM: A 216 Gr. WCB
Turbinenrad mit Schaufeln <i>Turbine wheel with blades</i>	X 20 Cr 13	1.4021	17440 17224 0017243	AISI: 420
Turbinenwelle <i>Turbine shaft</i>	42 Cr Mo 4V	1.7225	17200 001654	ASTM: A 290-64, CL.D; D2 AISI / SAE: 4137
Ritzelwelle <i>Pinion shaft</i>	17 Cr Ni Mo 6	1.6587	17210 001654	AISI / SAE: 4317
Getrieberadwelle <i>Gear wheel shaft</i>	42 Cr Mo 4V	1.7225	17200 001654	ASTM: A 290-64, CL.D; D2 AISI / SAE: 4317
Getrieberad <i>Gear wheel</i>	17 Cr Ni Mo 6	1.6587	17210 001654	AISI / SAE: 4317
Lager- und Getriebebockgeh. <i>Bearing and gear cases</i>	GG 20	0.6020	16191	ASTM: A 48 Class 25
Gleitlager <i>Plain bearing</i>	C 10	1.0301	17210 1652	ASTM: A 108-69, Gr. 1008 AISI / SAE: 1008
Ventilgehäuse <i>Valve case</i>	GS-C 25	1.0619	17245	ASTM: A 216 Gr. WCB
	>400°C GS 17 Cr Mo 5 5	1.7357	17245	ASTM: A 182-69 Gr. F-21 F-22
Ventilspindel <i>Valve spindle</i>	X 20 Cr 13	1.4021	17440 17224 0017243	AISI: 420
Düsenring / segment <i>Nozzle ring / segment</i>	X 20 Cr. 13	1.4021	17440 17224 0017243	AISI: 420
Dampfsieb <i>Steam strainer</i>	X 20 Cr 13	1.4021	17440 17224 0017243	AISI: 420

Erstellt von /: G. Weisser  
Written by QMB  
Datum / Date: 11.11.99

Geprüft u. freigegeben von:  
Controlled and approved by:  
Revision 00 Datum / Date:



**Prüfbescheinigung**  
Certificate of Inspection  
According to EN 10 204 2.1

<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B7S-3

**Grundplattenreinigung**  
Cleaning of Base Plate

Hiermit wird der vollständige Grundplattenreinigung bestätigt

We confirm that the base plate are cleaned.

Datum/Date *25.04.2002*

Name *D. Solomin*

Abt./Dept.



**Prüfbescheinigung**  
Certificate of Inspection  
According to EN 10 204 2.1

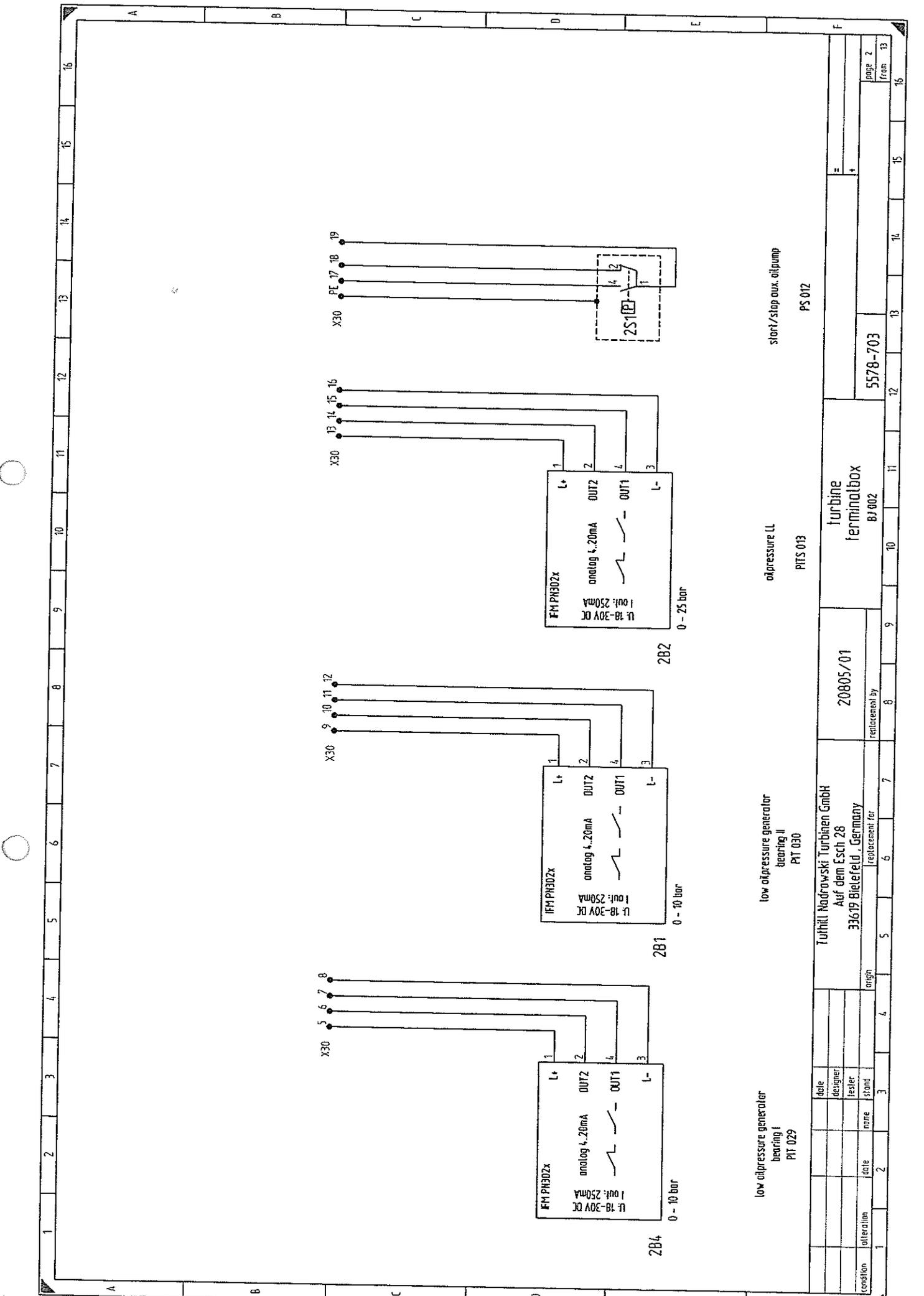
<b>Kunde:</b> Customer:	Interpec	<b>Auftrags-Nr.:</b> Order No.:	20805
<b>Projekt:</b> Project:	Felletin	<b>Maschinen Nr</b> Mach.-No.:	20805
<b>Serien Nr.:</b> Serial No.:		<b>Turbinen Typ</b> Type:	B7S-3

**Allgemeine Turbinen-Angaben**  
General Turbine Values

	Status		
	i.O./o.k. n.i.O/n.o.k	Name	Datum
Gesamtgewicht Turbine, Getriebe, Grundplatte and Anbaut. <sup>kompl.</sup> <del>16000</del> kg gross weight turbine, gear, platform and add-on pieces	i-O.	Blö	17.04
Füllmenge Öl ca.Lit. hold-up oil			
Dauer des Probelaufes Std continous duty			
Drehrichtung von Getriebe auf anzutreibendes Aggregat CW drive rotation from gear to add-on machine	√ i-O	D. Schum	25.3.02
Düsendicke 34.9 mm thickness of nozzle	i-O	D. Schum	25.3.02
Ölschaltbolzen 270 mm quick release bolt	i-O	D. Schum	25.3.02
Reglerarm mm regulation arm			
Schloßmutter / mm governor bar length			

	Name	Datum / Date
Freigegeben von: Approved by:	Blö	17.04
Abteilung: Department		2002





condition		alteration	date	none	stand	design	Tuthtil Nadrowski Turbinen GmbH Auf dem Esch 28 33619 Bielefeld, Germany		20805/01	turbine terminalbox BJ 802		5578-703		page: 2	from: 13	to: 16	
							replacement for			PITS 019		PS 012					
							low oilpressure generator bearing I PIT 029			oilpressure LL PIT 019		start/stop aux. oilpump PS 012					

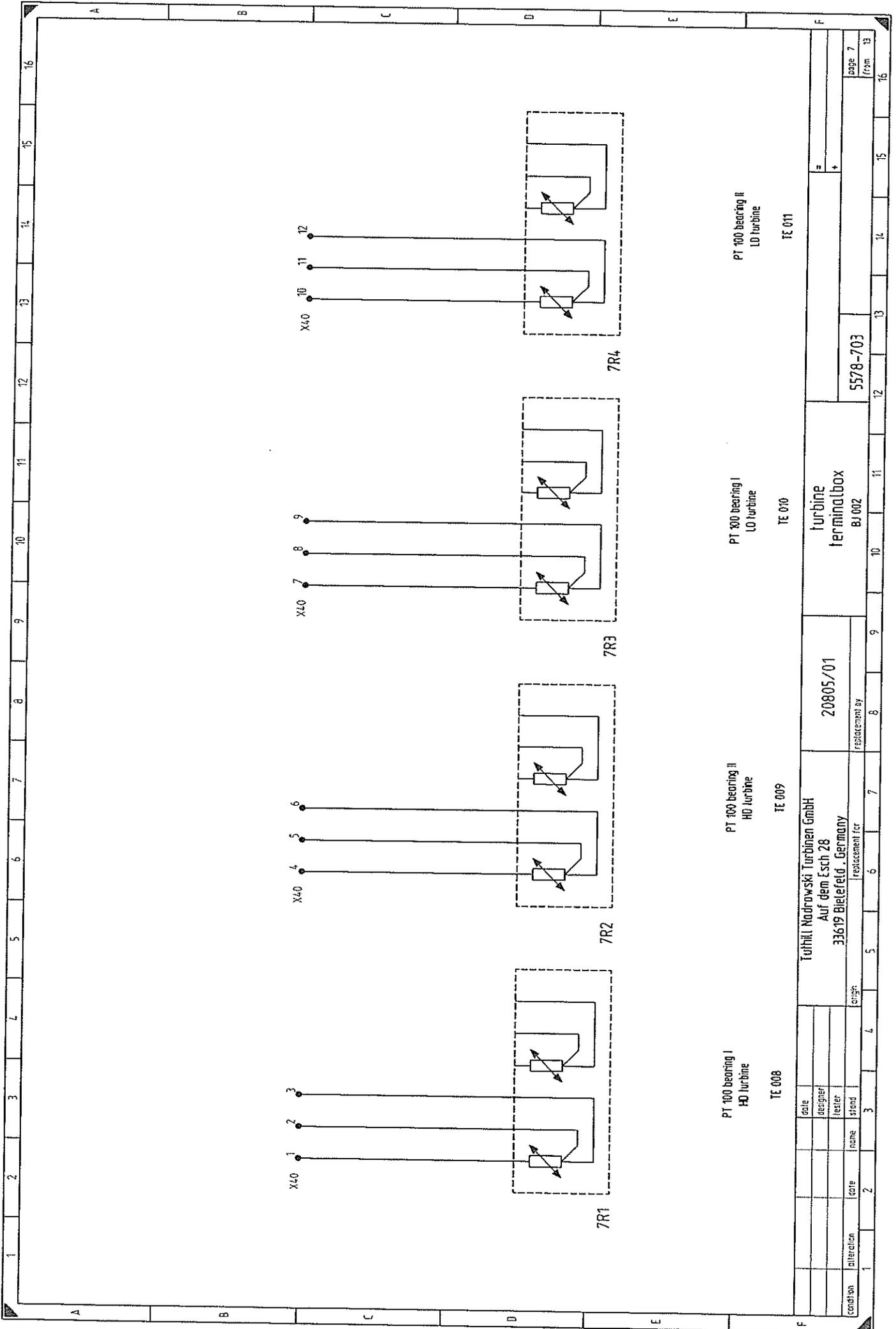












PT 100 bearing I  
HD turbine

TE 008

PT 100 bearing II  
HD turbine

TE 009

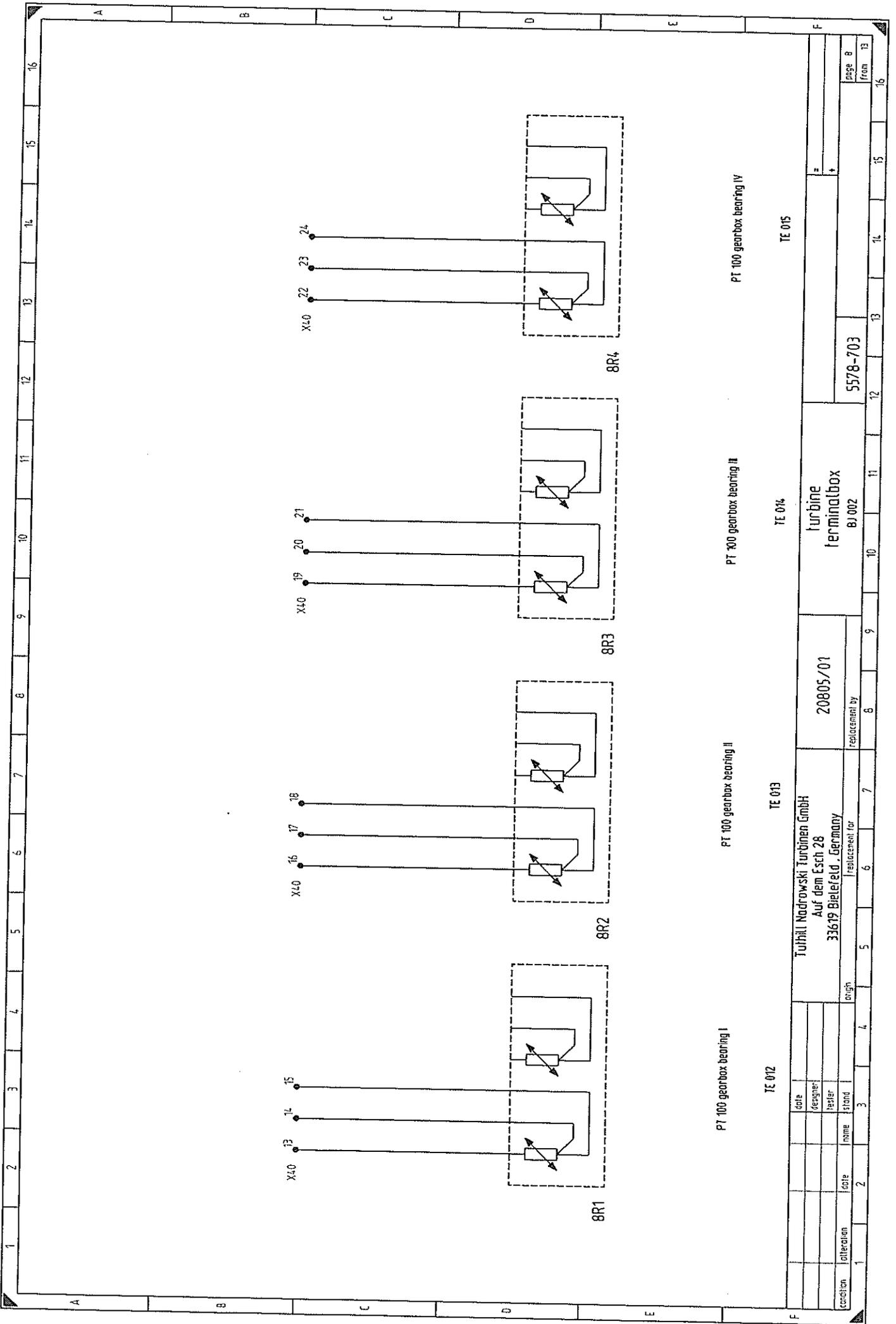
PT 100 bearing I  
LD turbine

TE 010

PT 100 bearing II  
LD turbine

TE 011

Condition	alteration	date	name	stand	tester	designer	date
1		2		3			
Turbinen GmbH Auf dem Esch 28 33619 Bielefeld - Germany							
replacement for 20805/01				replacement by 5578-703			
Turbine terminal box BJ 002							
page 7 from 13							



PT 100 gearbox bearing I

PT 100 gearbox bearing II

PT 100 gearbox bearing III

PT 100 gearbox bearing IV

TE 012

TE 013

TE 014

TE 015

condition	alteration	date	name	stand	date	designer	tester
		2			3		

rough

replaces for

replaced by

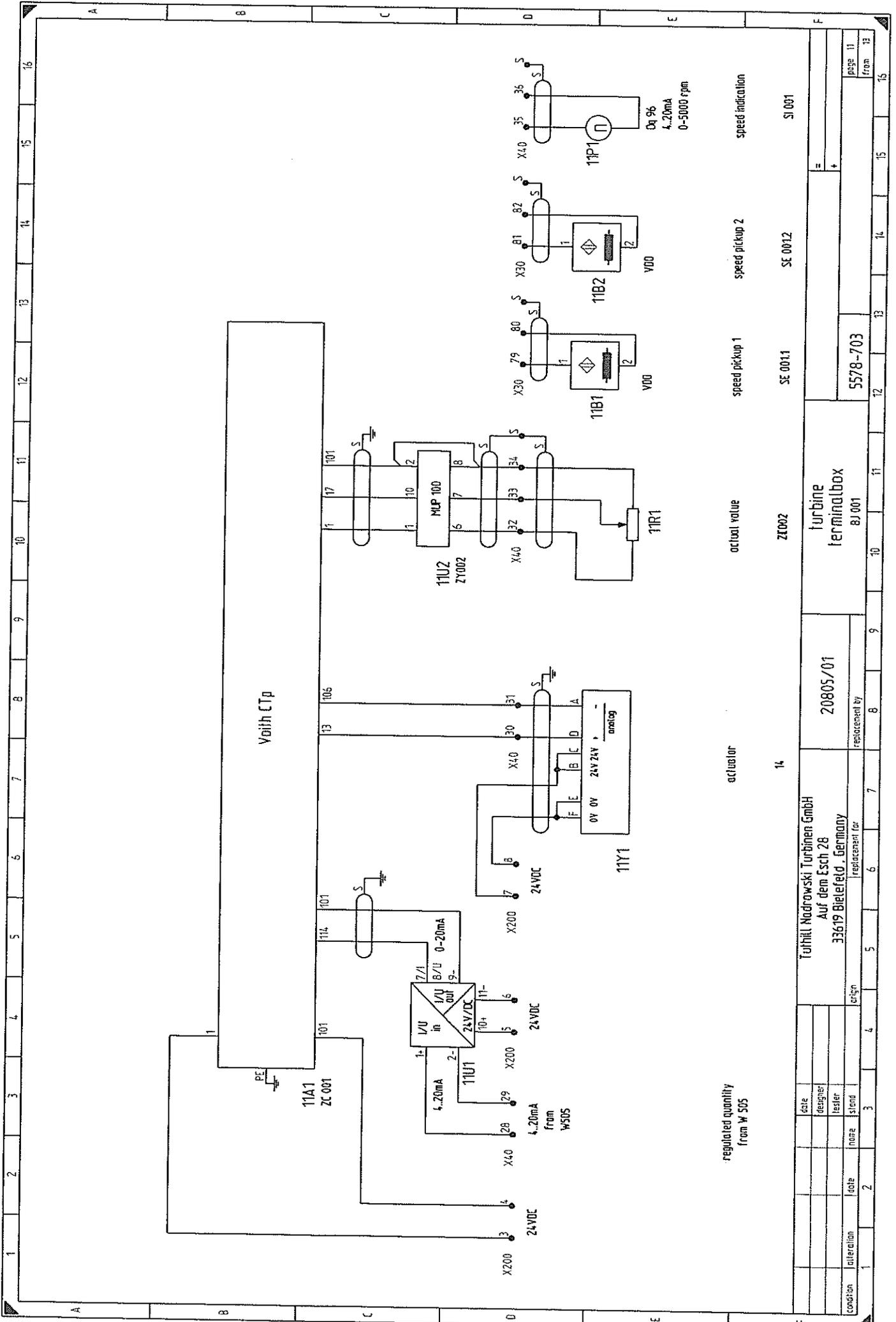
20805/01

turbine terminalbox  
BJ 002

5578-703







regulated quantity  
from W 505

actuator

actual value

speed pickup 1

speed pickup 2

speed indication

14

Z1002

SE 0011

SE 0012

SI 001

Turhill Androwski Turbinen GmbH  
Auf dem Esch 28  
33619 Bielefeld, Germany

20805/01

Turbine  
terminal box

5578-703

SI 001

Condition	Iteration	Date	Name	Stand	Origin	Replacement for	Replacement by
1	2						

Page	From	To
11		13

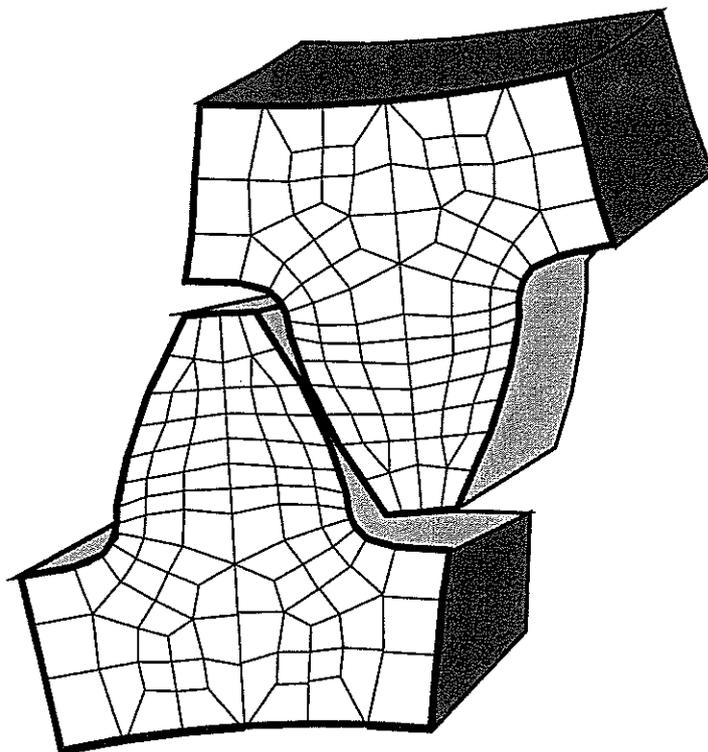






---

Réducteur à un étages ANCS - 080



Repère: **G 46445X**

Type du réducteur: **Reducteur a un etages ANCS - 080**

---

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1-1</b>
1.1	Le réducteur .....	1-1
1.2	Dispositions légales .....	1-1
1.3	Le manuel de service .....	1-2
<b>2</b>	<b>Consignes de sécurité</b>	<b>2-6</b>
2.1	Consignes de sécurité générales .....	2-6
2.2	Consignes de sécurité concernant le transport .....	2-8
2.5	Consignes de sécurité concernant la maintenance.....	2-11
2.6	Consignes de sécurité concernant l'élimination des déchets.....	2-11
<b>3</b>	<b>Renseignements techniques</b>	<b>3-1</b>
3.1	Etendue de livraison .....	3-1
3.2	Etat à la livraison .....	3-1
3.3	Plaque signalétique .....	3-1
3.4	Application .....	3-2
3.5	Construction et mode de fonctionnement.....	3-2
3.6	Emploi déterminé .....	3-3
3.7	Assurance de la qualité .....	3-3
3.8	Données techniques .....	3-4
<b>4</b>	<b>Transport et Stockage</b>	<b>4-1</b>
4.1	Transport du réducteur .....	4-1
4.2	Stockage du réducteur .....	4-2



# Manuel de Service

## Sommaire

---

<b>5</b>	<b>Montage et Mise en Service</b>	<b>5-1</b>
5.1	Consignes de sécurité .....	5-1
5.2	Montage .....	5-1
5.3	Mise en Service .....	5-5
<b>6</b>	<b>Maintenance</b>	<b>6-1</b>
6.1	Consignes de sécurité .....	6-1
6.2	Schéma de maintenance .....	6-3
6.3	Renouvellement de l'huile pour réducteurs .....	6-3
6.4	Renouvellement de la graisse pour réducteurs et à roulements .....	6-5
<b>7</b>	<b>Plans et Tableaux</b>	<b>7-1</b>
7.1	Plan coté .....	7-1
7.2	Plans des pièces de rechange .....	7-2
7.3	Liste des pièces de rechange.....	7-3
7.4	Tableaux des lubrifiants .....	7-7
7.5	Utilisation du Loctite .....	7-8
<b>8</b>	<b>Annexe</b>	<b>9-1</b>
8.1	Service .....	9-1
9.2	Adresse du fournisseur .....	9-1
9.3	Représentations .....	9-2
9.4	Déclaration du Fabricant .....	9-3

---

## 1 Introduction

---

### 1.1 Le réducteur

#### Caractéristiques

Repère:	G 46445X
Année de fabrication:	2002
Type du réducteur:	Réducteur à un étages ANCS – 080

#### Fabricant

EICKHOFF Maschinenfabrik GmbH  
Hunscheidtstr. 176  
D-44789 Bochum

#### Utilisation selon l'emploi prévu

Le réducteur est exclusivement destiné à l'emploi prévu dans le présent manuel de service (voir chapitre 3.4 Emploi prévu).

#### Utilisation inappropriée

Le réducteur ne doit être utilisé que selon les indications dans le chapitre "Emploi prévu". Toute utilisation outrepassant ces indications est considérée comme inappropriée et peut avoir pour conséquence:

- Lésion corporelle ou blessures mortelles
- Dégâts à l'installation
- Dégâts à d'autres biens

### 1.2 Dispositions légales

#### Responsabilité

Lors de l'émission du présent manuel de service, les informations, données et consignes contenues dans celui-ci étaient au dernier état. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques au réducteur dans le but de le perfectionner. Pour cette raison, les renseignements, illustrations et descriptions qui font partie du présent manuel de service ne peuvent pas servir de base pour élever des prétentions par rapport aux réducteurs déjà délivrés.

Nous déclinons la responsabilité de dommages et d'interruptions de service dérivant de:

- 
- la non-observation du manuel de service
  - erreurs de manipulation
  - l'exécution de travaux sur/avec le réducteur de façon inexperte
  - l'utilisation de pièces de rechange ou d'accessoires qui ne sont pas d'origine de la EICKHOFF Maschinenfabrik GmbH
  - transformations et modifications du réducteur étant effectuées par l'utilisateur ou son personnel de leur propre autorité

La EICKHOFF Maschinenfabrik GmbH se porte responsable d'erreurs et d'omissions dans le cadre des obligations de garantie fixées dans le contrat principal. Tous droits à indemnité, quoique soit leur base juridique, sont exclus.

### Garantie

Des droits à la garantie sont à notifier à la EICKHOFF Maschinenfabrik GmbH dès que le vice ou le défaut a été constaté, en indiquant le repère, le type du réducteur et le numéro de série.

Les pièces d'usure sont exclues de la garantie. La garantie expire dans le cas de:

- l'utilisation inappropriée du réducteur
- l'exécution de travaux sur/avec le réducteur de façon inexperte
- l'application de produits d'entretien et/ou de fonctionnement inadmissibles
- l'utilisation de pièces de rechange ou d'usure qui ne sont pas d'origine de la EICKHOFF Maschinenfabrik GmbH
- l'ouverture du réducteur pendant le délai de garantie
- dans le cas où l'huile est vidangée lors d'un incident

### Droit d'auteur

Le présent manuel de service ainsi que tous les documents faisant partie de celui-ci sont protégés par le droit d'auteur. La reproduction (même partielle) et la mise à disposition à d'autrui, la publication et l'exploitation de leur contenu sont interdites, sauf l'acquiescement exprès de la EICKHOFF Maschinenfabrik GmbH.

© Copyright 1999 by EICKHOFF Maschinenfabrik GmbH

## 1.3 Le manuel de service

Le présent manuel de service contient des indications et consignes permettant au personnel de service de travailler d'une façon sûre, expérimentée et économique sur/avec le réducteur. Seulement si le contenu du manuel de service est bien compris et respecté, il est possible

- de prévenir des risques
- de réduire les frais de réparation et les temps d'arrêt
- d'augmenter la fiabilité et la durée de vie du réducteur.

Afin de vous faciliter l'usage du manuel de service, les méthodes et règles employées ainsi que les termes et symboles fixés sont expliqués dans les paragraphes à suivre.

---

### Définitions des termes

Les termes les plus importants utilisés dans ce manuel de service sont définis comme suit:

#### Réducteur

Dans le présent manuel de service, le terme Réducteur signifie le réducteur complet (voir Chapitre 3.1 *Etendue de livraison*).

#### Eickhoff

La Eickhoff Maschinenfabrik GmbH est le fabricant du réducteur étant nommé EICKHOFF par la suite.

#### Usager

Par usager, on entend toute personne physique ou juridique qui se sert du réducteur ou sur ordre de laquelle le réducteur est utilisé.

#### Personnel de conduite

Le personnel de conduite comprend les personnes **chargées** de la conduite du réducteur et **initiées** à cet effet. Il est permis au personnel de conduite d'effectuer des travaux d'entretien simples, p.e. le nettoyage du réducteur à l'extérieur.

#### Le personnel est considéré comme initié dès qu'il

- a été informé sur les tâches qu'il doit remplir et pour lesquelles il a été formé, si nécessaire
- a été averti des risques qui peuvent résulter d'un comportement d'une façon inexperte
- a été instruit en ce qui concerne les dispositifs de sécurité et les mesures de protection nécessaires, les règlements pour la prévention des accidents, les dispositions en vigueur et les conditions de service.

Les obligations et l'habilitation à instruire sont réglées dans le chapitre 2.1 Consignes de sécurité générales.

#### Personnel qualifié

Le personnel qualifié comprend les personnes qui

- ont à leur actif une qualification de mécanicien (formation professionnelle de mécanicien industriel) ou formation équivalente **et** qui
- sont en position d'apprécier les travaux confiés à eux et de les exécuter d'une façon experte sur la base de leur formation professionnelle, leurs connaissances spécialisées et leurs expériences.

Les règlements pour la prévention des accidents, les dispositions en vigueur et les conditions de service sont bien connus au personnel qualifié.

#### Personnel de la EICKHOFF Maschinenfabrik GmbH

Le personnel d'EICKHOFF comprend le personnel qualifié ainsi que les employés d'EICKHOFF.



### Autres risques

Par autres risques, on entend des risques qui peuvent se produire lors de l'utilisation du réducteur, mais qui ne sont pas évidents.

Exemple:

Risque de se brûler aux éléments chauds après avoir mis le réducteur hors service.

### Vêtement de protection

Le vêtement de protection est la propre combinaison protectrice qui protège le corps contre les dangers auxquels il est exposé lors du travail. Le vêtement de protection doit être conforme aux dispositions de la loi sur la sécurité d'appareillages.

Les circonstances dans lesquelles on doit mettre le vêtement de protection sont définies dans les règlements pour la prévention des accidents en vigueur au lieu de travail.

### Illustrations et accentuations employées dans le texte

Dans le but d'accentuer les informations particulièrement importantes, les pictogrammes et symboles suivants sont employés dans le présent manuel de service.

#### Attention, danger!

Signale les avertissements qu'il faut absolument observer, mais auxquels on ne peut pas attribuer un pictogramme particulier (p.e. un des pictogrammes indiqués ci-après).



#### Haute tension

Signale le danger d'un choc électrique.



#### Parties chaudes

Signale le risque de se brûler quand on touche aux éléments chauds.



#### Substances mettant en danger l'environnement

Signale le danger provoqué par les substances chimiques qui ne sont pas évacuées en conformité avec la législation antipollution.



#### Consigne en vue de la sécurité

Signale les indications particulières qui ont pour but de rendre le travail sur/avec le réducteur plus sûr.



#### Informations supplémentaires

Signale des conseils en utilisation et des informations utiles.



Trois symboles différents sont employés dans le présent manuel de service, à savoir:

- Symbole se référant aux instructions données pour exécuter les tâches individuelles exactement dans l'ordre prescrit.
- Symbole se référant aux points dont le contenu est d'égale importance.  
Symbole se référant aux points subordonnés dont le contenu est aussi d'égale importance.

### Structure et forme des consignes de sécurité

Les consignes de sécurité contenues dans le présent manuel de service ont une structure uniforme.

#### Éléments d'une consigne de sécurité

Une consigne de sécurité se compose de plusieurs éléments:

- le pictogramme,
- un mot-clé signalant le degré du danger,
- une indication concernant la nature du danger, et
- une indication concernant la protection contre les risques.

Les mots-clé suivants signalent le degré du danger:

#### **Danger**

signifie un danger imminent menaçant le personnel. Conséquences éventuelles: la mort ou des blessures graves.

#### **Avertissement**

signifie un danger potentiel menaçant le personnel. Conséquences éventuelles: la mort ou des blessures graves.

#### **Attention**

signifie un danger potentiel pour le personnel ou les biens. Conséquences éventuelles: Blessures légères et dégâts aux biens.

#### **Consigne**

signifie une situation qui pourrait porter atteinte aux biens ou à l'environnement.

Conséquences éventuelles:

- Le réducteur lui-même est endommagé.
- Des biens autour du réducteur sont endommagés.
- L'environnement est dégradé.

#### **Conseil**

signifie des informations supplémentaires dans le but de faciliter et d'améliorer les conditions de travail (conseils en utilisation).

---

## 2 Consignes de sécurité

---

### 2.1 Consignes de sécurité générales

Le réducteur correspond aux règles de l'art actuelles lors de la passation de la commande; son fonctionnement est considéré comme sûr.

Cependant, le réducteur peut constituer un danger dans le cas où

- du personnel travaille sur/avec le réducteur qui n'est pas chargé de ces opérations ni initié à cet effet
- le réducteur est utilisé de façon inappropriée.

Ceci peut entraîner la mise en danger

- de personnes,
- du réducteur et
- d'autres biens appartenant à l'utilisateur.

#### La sécurité du réducteur

Lors de tous les travaux effectués sur/avec le réducteur, veuillez respecter:

- les directives applicables (p.ex. les directives VDE)
- les règlements pour la prévention des accidents (UVV) respectifs
- les dispositions en vigueur
- la législation antipollution en vigueur

Exploitation du réducteur uniquement en parfait état sur le plan technique. Il faut, entre autres, veiller à ce que les dispositifs de sécurité soient présents et capables de fonctionner. En cas de fonctionnement défectueux ou d'autres pannes, arrêter le réducteur immédiatement et informer le responsable parmi le personnel de l'utilisateur sur cette situation.

Ne pas remettre le réducteur en marche qu'après avoir rétabli le bon fonctionnement du réducteur.

Les dispositifs de sécurité ne doivent pas être démontés ou mis hors service. S'il est cependant nécessaire de démonter les dispositifs de sécurité, p.ex. pendant les travaux de maintenance, il faut les remonter immédiatement après la terminaison de ces travaux. Avant de démarrer le réducteur, vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité.

#### Consigne

Il est interdit de faire des modifications, constructions additionnelles et transformations sur le réducteur qui portent atteinte à la sécurité, sans l'autorisation d'EICKHOFF donnée par écrit. Ceci est également valable pour le montage et le réglage des dispositifs de sécurité ainsi que pour la soudure sur des éléments porteurs.



---

Dans le cas où des éléments du réducteur doivent être remplacés, n'utiliser que des pièces de rechange d'origine. Uniquement par l'utilisation des pièces de rechange d'origine, le bon et sûr fonctionnement du réducteur peut être garanti.

### Le manuel de service

Le présent manuel de service sert à rendre le travail sur/avec le réducteur plus sûr. Il est indispensable que les consignes de sécurité faisant partie de celui-ci soient respectées.

En plus des consignes de sécurité générales contenues dans ce chapitre-ci, observez les consignes de sécurité données dans les autres chapitres. Vous y trouverez des consignes de sécurité spéciales qui se réfèrent à des instructions de travail définies et qui vous mettent en garde contre un danger imminent.

Le manuel de service doit être

- lu et compris par toute personne qui travaille sur/avec le réducteur avant de commencer le travail,
- constamment gardé au lieu de travail du réducteur à la place prévue à cet effet, et
- toujours complet et dans un état bien lisible.

Si vous ne comprenez pas le contenu du présent manuel de service ou des chapitres individuels, vous ne devez pas commencer le travail. Renseignez-vous auprès du personnel qualifié

- de l'utilisateur ou
  - d'EICKHOFF,
- avant de vous exposer à un danger.

### Les obligations de l'utilisateur

L'utilisateur est soumis à de nombreuses obligations, auxquelles il doit satisfaire, en particulier vis-à-vis de son personnel.

L'utilisateur est obligé à

- compléter le manuel de service par des instructions se référant aux règlements nationaux pour la prévention des accidents et la protection de l'environnement,
- familiariser le personnel, si nécessaire, avec les directives, les consignes et les lois en vigueur,
- contrôler que les directives, les consignes et les lois en vigueur sont respectées,
- veiller à ce que le personnel soit initié aux travaux sur/avec le réducteur,
- délimiter clairement les compétences du personnel en matière de montage, mise en service et maintenance du réducteur,
- vérifier si cette délimitation est effectivement respectée,
- contrôler régulièrement que son personnel utilise le réducteur tout en ayant conscience de la sécurité et du danger et qu'il respecte le manuel de service,

- s'assurer que le personnel a lu et compris le manuel de service et en particulier le chapitre se référant aux consignes de sécurité. L'utilisateur du réducteur devrait obtenir du personnel la confirmation par écrit à cet effet.

### Le personnel de service

Seul le personnel chargé de ces opérations et initié à cet effet est autorisé à travailler sur/avec le réducteur. L'utilisation du réducteur doit être défendue au personnel qui n'est pas chargé d'effectuer ces opérations. Les travaux suivants doivent être exécutés uniquement par des personnes qualifiées:

- montage
- mise en service
- maintenance

La personne responsable doit instruire le personnel de conduite régulièrement, au moins une fois par an, sur le comportement nécessaire pour rendre le travail sûr. Il faut établir un compte-rendu sur ces instructions et le faire signer par les personnes instruites.

Le personnel de conduite doit signaler tout changement dans la tenue en service du réducteur immédiatement à la personne responsable, avant tout dans le cas où la sécurité du réducteur n'est plus garantie.

Le personnel ne doit porter ni des cheveux longs non attachés, ni des vêtements qui flottent out des bijoux y compris bagues lors du travail sur le réducteur. Le personnel doit porter sa propre combinaison protectrice, pour autant que ceci est nécessaire ou réglé par une directive.

## 2.2 Consignes de sécurité concernant le transport

### Avertissement

*Risque que l'objet transporté tombe à terre.*

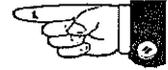
- Seul le personnel qualifié est autorisé à exécuter le transport du réducteur.
- Utiliser uniquement des engins et des moyens de transport qui correspondent aux dispositions en matière de sûreté sont d'une capacité suffisante.
- Le réducteur ne doit être levé et transporté qu'aux points d'attache marqués qui sont prévus à cet effet.
- Avant de le transporter sur le chantier, s'assurer que toutes les voies de transport sont libres.



### Consigne

*Endommagement du réducteur à la suite de variations de température.*

Eviter de fortes variations de température au cours du transport du réducteur afin de supprimer de l'eau condensée. Préserver le réducteur au cours du transport de l'humidité à l'aide de bâches!



## 2.3 Consignes de sécurité concernant le montage

### Attention, danger!

*Danger causé par l'exécution de travaux sur le réducteur de façon inexperte.*

Seul le personnel qualifié est autorisé à effectuer le montage, l'installation et la marche d'essai (première mise en marche) du réducteur.



### Danger

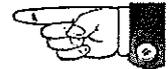
*Danger provoqué par très hautes tensions.*

Le montage et l'installation d'éléments électriques et l'examen de ceux-ci ne doivent être effectués que par du personnel qualifié (électricien compétent).



### Consigne

Avant la mise en marche du réducteur, contrôler toutes les conduites et tous les raccords à vis en ce qui concerne leur serrage, des fuites et des dommages décelables de l'extérieur.



### 2.4 Consignes de sécurité concernant la mise en marche

#### Avertissement

*Danger causé par l'exécution de travaux sur/avec le réducteur de façon inexperte.  
Danger à la suite de l'utilisation inappropriée du réducteur.*

- Seul le personnel chargé de ces opérations et initié à cet effet est autorisé à mettre le réducteur en marche.
- Exploitation du réducteur uniquement en parfait état. Tous les dispositifs de sécurité doivent être présents et capables de fonctionner. En cas de défauts ou de fonctionnements défectueux, arrêter immédiatement le réducteur (ou bien l'installation dont il fait partie) et le protéger contre une remise en marche accidentelle.
- Ne redémarrer le réducteur (ou l'installation) qu'après avoir remédié à tous les défauts ou fonctionnements défectueux et après avoir vérifié le bon fonctionnement du réducteur.



#### Attention, danger!

*Mise en danger du réducteur par des outils ou d'autres objets éparpillés.*

*S'assurer soi-même qu'il n'y a pas d'outils ou d'autres objets qui ne font pas partie de l'installation dans la zone de travail des dispositifs de sécurité.*



#### Avertissement

*Danger menaçant du réducteur démarrant.*

*Avant la mise en marche du réducteur, prendre soin qu'aucune personne soit mise en danger par le réducteur démarrant.*



### 2.5 Consignes de sécurité concernant la maintenance

#### Danger

*Danger causé par la maintenance du réducteur de façon inexperte.*

- Seul le personnel qualifié est autorisé à effectuer la maintenance du réducteur.
- Pour assurer le fonctionnement sûr et une longue durée de vie du réducteur, il est indispensable d'exécuter les travaux de maintenance en conformité avec le présent manuel de service et de respecter les intervalles indiqués là-dedans.
- Arrêter l'installation, dont le réducteur fait partie, conformément aux prescriptions et la protéger contre une remise en marche accidentelle.
- Ne pas démonter les dispositifs de sécurité du réducteur. Si la maintenance exige le démontage des dispositifs de sécurité, ceux-ci doivent être remontés et contrôlés dès que les travaux de maintenance sont terminés.
- Resserrer à fond les raccords à vis qui ont été desserrés lors des travaux de maintenance et les arrêter par Loctite.



#### Consigne

*Endommagement du réducteur par son nettoyage de façon inexperte.*

- Ne pas utiliser des produits de nettoyage agressifs.
- Ne pas utiliser des chiffons d'essuyage qui s'effilochent.
- Avant de commencer la maintenance, nettoyer le réducteur d'huile et d'encrassements.
- Ne pas nettoyer la zone de remplissage d'huile ainsi que les joints d'arbre élastiques à l'aide d'un nettoyeur à haute pression.



### 2.6 Consignes de sécurité concernant l'élimination des déchets

#### Consigne

*Mise en danger de l'environnement par l'élimination des déchets de façon inexperte.*

- Tenir prêt des récipients propres à recevoir des matières consommables (p.ex. de l'huile pour réducteurs) qui se sont écoulées ou répandues.
- Éliminer toutes les matières consommables secondaires et toutes les pièces remplacées d'une façon sûre et non-polluante. Respecter les directives et la législation antipollution en vigueur.





### 3 Renseignements techniques

#### 3.1 Etendue de livraison

Dépendant de la commande, le réducteur consiste d'un ensemble ou de plusieurs éléments qui ne sont pas encore assemblés. Veuillez trouver ci-après la liste des éléments qui constituent un réducteur complet:

- Réducteur à un étage ANCS – 080

#### 3.2 Etat à la livraison

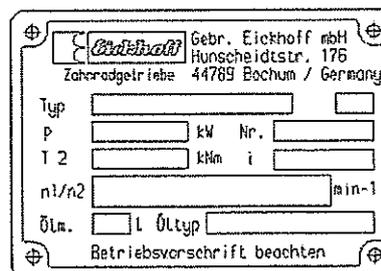
Etat du réducteur à la livraison:

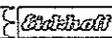
- Le réducteur est livré en ordre de marche, mais non rempli d'huile, les pièces rapportées extérieures n'étant pas encore ajoutées.
- Avant l'expédition, le réducteur a été muni d'un produit de conservation. Cette conservation tient pendant 3 mois après sa mise à disposition pour le transport au maximum et à condition qu'il soit stocké à l'abri.
- Le carter du réducteur ainsi que les pièces du carter sont pourvus de peinture à l'extérieur et à l'intérieur.
- Les ouvertures pour le désaéragage, le remplissage et la vidange d'huile, l'indicateur de niveau d'huile et les éventuels points de graissage sont désignés par des repères de couleur.
- Les bouts d'arbres et l'intérieur des arbres creux sont munis d'une protection anti-rouille résistante à l'eau de mer et au climat tropical pour une durée de 12 mois.

#### 3.3 Plaque signalétique

Lors de toute demande de renseignement, indiquer le **type du réducteur** et le **numéro de série** selon la plaque signalétique ainsi que le **repère** en conformité avec le présent manuel de service (voir chapitre 1 *Introduction*). La plaque signalétique est appliquée sur le réducteur d'une façon non détachable et comprend les informations suivantes:

- Type du réducteur (type) comprenant le repère et le type
- Année de fabrication (case à droite de celle pour le type)
- Numéro de série (N°)
- Puissance (P)
- Couple de fonctionnement ( $T_2$ )
- Rapport de réduction (i)
- Vitesse d'entraînement ( $n_1$ ) / Vitesse de sortie ( $n_2$ )
- Quantité d'huile
- Type d'huile



		Gehr. Eickhoff mbH	
		Hunscheidtstr. 176	
Zahnradgetriebe 44789 Bochum / Germany			
Typ	<input type="text"/>		
P	<input type="text"/>	kW	Nr. <input type="text"/>
T <sub>2</sub>	<input type="text"/>	kNm	i <input type="text"/>
n <sub>1</sub> /n <sub>2</sub>	<input type="text"/>		min-1
Öl.n.	<input type="text"/>	Öltyp	<input type="text"/>
Betriebsvorschrift beachten			

### 3.4 Application

Le réducteur est uniquement destiné à transmettre la puissance entre la turbine à vapeur et le générateur.

La vitesse de la turbine est réduite à la vitesse requise du générateur.

Toute autre utilisation outrepassant l'emploi prévu est considérée comme inappropriée. EICKHOFF n'est pas tenu des dommages consécutifs.

L'utilisation selon l'emploi prévu se réfère également à l'observation de toutes les consignes et renseignements du présent manuel de service.

### 3.5 Construction et mode de fonctionnement

#### Construction

L'arbre d'entraînement et l'arbre de sortie sont placés en position horizontale.

Pour la construction du réducteur ainsi que les différents repères, veuillez vous référer au plan des pièces de rechange.

#### Carter

Le carter est une construction soudée en deux pièces.

#### Engrenage

La transmission est effectuée par un étage à roues hélicoïdales à denture double hélicoïdale.

Le pignon et la roue sont fabriqués d'acier de cémentation trempé et les flancs des dents sont rodés.

Lorsque le réducteur est hors service, on peut inspecter l'engrenage par l'ouverture du couvercle à trou de regard qui se trouve en haut.

#### Logement

L'arbre de pignon est logé dans des coussinets à deux lobes en deux pièces.

L'arbre de roue est muni d'un roulement radial en deux pièces et d'une combinaison de roulement radial et de butée axiale à alésages à deux lobes.

#### Étanchéification de l'arbre d'entraînement et de l'arbre de sortie

Les passages des arbres sont étanchés par les bagues à labyrinthe sans contact.

### 3.6 Emploi déterminé

L'échauffement du réducteur varie selon les conditions d'utilisation. La température en service normale est de 80 °C environ. La température d'alarme s'élève à 90°C. Si une température de 95 °C est atteinte, il faut arrêter le système.

La température est mesurée par les thermomètres à résistance à deux entrées en circuit à trois conducteurs et par les thermomètres de la machine aux points des paliers.

La conception thermique du réducteur et son champ d'application sont basés sur les données d'installation fournies au chapitre 3.8 *Données techniques*.

Avant d'utiliser le réducteur en dehors de son champ d'application convenu dans le contrat ou si les données d'installation ont changé, nous vous recommandons de vous adresser à EICKHOFF.

### 3.7 Assurance de la qualité

Le système d'assurance de la qualité d'EICKHOFF a été vérifié selon DIN ISO 9001 - Développement de la conception, production, montage et service - Norme Européenne EN 29001 et British Standards BS 5750.1.

La "Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätssicherungssystemen mbH" – DQS – a remis à EICKHOFF le certificat en question (N° d'enregistrement: 21 143-03).

### 3.8 Données techniques

<b>Application</b>	Entraînement d'un générateur	
<b>Caractéristiques</b>	Type du réducteur	Réducteur à 1 étages
	Modèle du réducteur	ANCS – 080
	Repère	G 46445X
<b>Taille</b>	Dimensions	voir chapitre 7.1 <i>Plan coté</i> (Dimensions d'emballage voir chapitre 7.2 <i>Plans des pièces de rechange</i> )
	Poids	1850 kg
<b>Commande</b>	Commande	turbine à vapeur
	Puissance de la turbine	3700 kW
	Vitesse de rotation	6879 min <sup>-1</sup>
<b>Couples</b>	Couple d'entraînement	5136 Nm
	Couple de sortie	23555 Nm
<b>Vitesses de rotation</b>	Vitesse d'entraînement	6879 min <sup>-1</sup>
	Vitesse de sortie	1500 min <sup>-1</sup>
	Sens de rotation (en regardant sur la face arrière de l'arbre d'entraînement)	inverse horaire
<b>Rapport de réduction</b>	Réducteur à roues hélicoïdales	4,586
<b>Lubrification</b>	Mode de lubrification	lubrification à circulation d'huile
	Débit de refoulement d'huile	445 l/min
	Demande d'huile - réducteur	90 l/min
	Degré de la charge d'essai	> FZG 7
	Pression d'huile	env. 2.0 bar
	Pression d'huile minimale	0.5 bar
<b>Type d'huile</b>	Classe de la viscosité selon ISO	ISO VG 68
	Désignation selon DIN 51517	TD 68
	Sur la plaque indicatrice du réducteur, la désignation selon DIN est indiquée.	
<b>Conditions d'utilisation</b>		
<b>Première couche et peinture</b>	selon spécification	

## 4 Transport et Stockage

### 4.1 Transport du réducteur

#### Avertissement

*Risque que l'objet transporté tombe à terre.*

- Seul le personnel autorisé a le droit d'exécuter le transport du réducteur.
- Utiliser uniquement des engins et des moyens de transport qui correspondent aux dispositions en matière de sûreté respectives et qui sont d'une capacité suffisante.
- Le réducteur ne doit être levé et transporté qu'aux points d'attache marqués qui sont prévus à cet effet.
- Protéger le réducteur contre le renversement et le glissement à l'aide de moyens appropriés.



#### Avertissement

*Risque d'être blessé par des objets tombants d'en haut.*

Le séjour sous des charges suspendues est strictement interdit.



#### Consigne

*Endommagement du réducteur*

En aucun cas, le réducteur doit être levé par ses arbres pour être transporté. Des oeilletons et cames de levage, anneaux porte-charge 3 D fixés au carter ou des câbles roulés autour du réducteur servent au levage de celui-ci. Les points d'attache admissibles sont indiqués dans les plans des pièces de rechange (voir chapitre 7.2 *Plan des pièces de rechange*).



#### Consigne

*Endommagement du réducteur à la suite de variations de température.*

Eviter de fortes variations de température au cours du transport du réducteur afin de supprimer de l'eau condensée. Préserver le réducteur au cours du transport de l'humidité à l'aide de bâches!



### 4.2 Stockage du réducteur

#### Consigne

*Endommagement du réducteur par un stockage inapproprié.*

- Lors du stockage du réducteur, prendre en considération l'état du réducteur à la livraison (voir chapitre 3.2 *Etat à la livraison*).
- Protéger le réducteur contre les vibrations lors de son stockage afin d'éviter des dégâts aux paliers.



#### Conditions de stockage

Le réducteur doit toujours être stocké à l'abri. S'il est emmagasiné pour une durée plus longue que celle indiquée au chapitre 3.2 *Etat à la livraison*, il faut (faire) appliquer une conservation de longue résistance.

Dans le cas où le stockage durerait plusieurs années, d'autres conservations - selon l'état du réducteur - deviendront nécessaires.

En cas d'un très long stockage - mais au plus tard après 5 ans - le réducteur doit être soumis à une inspection générale avant qu'il soit mis en service.

#### Stockage provisoire / Mise hors service

Si le réducteur, après mise en service de l'installation, est arrêté pour une durée de plus de 4 semaines, il doit être rempli d'huile pour réducteurs.

Le niveau d'huile est à contrôler régulièrement une fois par mois en tournant le réducteur à la main, si possible. Si le temps d'arrêt dépasse un an, l'huile pour réducteurs doit être renouvelée avant la remise en service.

#### Inspection

Suivant le désir du client, l'inspection générale sera effectuée par EICKHOFF en nos usines ou sur le lieu de service de l'installation.

---

## 5 Montage et Mise en Service

---

### 5.1 Consignes de sécurité

**Attention, danger!**

*Danger causé par l'exécution de travaux sur le réducteur de façon inexperte.*

Seul le personnel qualifié est autorisé à effectuer le montage, l'installation et la marche d'essai (première mise en marche) du réducteur.

**Danger**

*Danger provoqué par très hautes tensions.*

Le montage et l'installation d'éléments électriques et l'examen de ceux-ci ne doivent être effectués que par du personnel qualifié (électricien compétent).

**Consigne**

Avant la mise en marche du réducteur, contrôler toutes les conduites et tous les raccords à vis en ce qui concerne

- leur serrage,
- des fuites et
- des dommages décelables de l'extérieur.

### 5.2 Montage

**Conditions préalables pour le montage**

Pour les travaux de montage, quelques conditions préalables doivent être remplies:

- Pour transporter le réducteur, des engins et des moyens de transport appropriés doivent être disponibles. Les voies de transport menant au lieu d'implantation du réducteur doivent être libres. Respecter les renseignements dans le chapitre 4 *Transport et Stockage*.
- Exception faite des réducteurs à arbres creux, le réducteur est fixé sur une plaque de fondation devant être plane, rigide et résistante aux torsions. Un éventuel gauchissement de la plaque de fondation doit être éliminé.
- Le lieu d'implantation du réducteur doit être propre et sec.

### Installation du réducteur

#### Conseil

Lors de l'installation du réducteur, veiller à ce que

- un accès libre soit laissé aux ouvertures pour le désaéragage, le remplissage et la vidange d'huile ainsi qu'à l'indicateur de niveau d'huile;
- pour les réducteurs munis de système de refroidissement par ventilation, la soufflerie ne soit entravée ni côté aspiration, ni côté refoulement.



- Poser le réducteur sur la plaque de fondation prévue à cet effet. La surface de contact du pied du réducteur doit entièrement reposer sur la plaque de fondation.
- Fixer le réducteur au moyen de vis dans la base du carter sur la plaque de fondation.  
Pour la taille et le couple de serrage des vis de fondation, consulter chapitre 7.1 *Plan coté.*

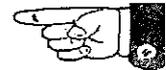
Seulement si des forces extérieures exercent une certaine influence (p.ex. force radiale en cas de commande à courroie):

- Protéger le réducteur d'un déplacement axial en le goupillant ou par l'adjonction d'attaches.

#### Uniquement pour les réducteurs à arbres creux:

#### Consigne

Un raccord rigide du réducteur n'est pas autorisé, car cela pourrait endommager le palier du réducteur ou l'arbre de la machine. Pour recevoir le couple antagoniste, employer le bras de réaction.



- Pour assurer une réception élastique du couple antagoniste, fixer le bras de réaction du réducteur.

### Alignement du réducteur

#### Consigne

Des charges supplémentaires dues à un mauvais alignement minimisent la longévité du réducteur et peuvent provoquer une défaillance prématurée. Toute inclinaison du réducteur n'est autorisée qu'à la suite d'un accord explicite d'EICKHOFF.



- Aligner le réducteur en évitant autant que possible un décalage angulaire afin de permettre un fonctionnement sans entraves, ni vibrations anormales.



### Conseil

Les tolérances admissibles du décalage angulaire et axial des dispositifs auxiliaires faisant partie de notre livraison, tels que les accouplements, doivent correspondre aux consignes du fabricant en question (voir chapitre 8 Accessoires).



### Montage des raccords d'arbres

La transmission des couples s'effectue conformément aux informations de la commande et selon le type du réducteur par accouplement, frette, clavette parallèle, bride ou d'autres éléments de raccordement.

#### Pour les raccords par clavettes parallèles:

- En cas de raccords par clavettes parallèles, l'arbre et le creux doivent être graissés.

#### Pour les raccords par brides:

- En cas de raccords par brides, serrer les vis. Pour la taille et le couple de serrage des vis, consulter chapitre 7.1 Plan coté.

#### Pour les raccords par adhérence (p. ex. frettes):

- Pour les raccords par adhérence, observer les instructions de montage des fabricants respectifs (voir chapitre 8 Accessoires).

### Montage des dispositifs auxiliaires

#### Conseil

Pour le montage des dispositifs auxiliaires, observer les instructions de montage des fabricants respectifs (voir chapitre 8 Accessoires).



- Les pièces détachées livrées séparément doivent être montées au réducteur conformément aux plans disponibles.

- Nettoyer les pièces détachées livrées séparément avant de les monter.

#### Pour les accouplements, moyeux, brides, ... :

#### Consigne

La protection anti-rouille ne doit en aucun cas être enlevée des bouts d'arbres et des centrages par passage à l'émeri.



- Avant de monter les éléments de raccordement, débarasser les bouts d'arbres et les centrages de la protection anti-rouille au moyen d'un solvant.

- 
- Monter les éléments de raccordement uniquement à l'aide des perçages filetés prévus au côté frontal (selon DIN 332) sur les extrémités des arbres.

### **Pour les antidériveurs:**

Pour les réducteurs montés avec antidériveur, veiller au synchronisme de fonctionnement du moteur et du réducteur.

### **Pour les lubrifications par circulation forcée:**

S'il s'agit d'un réducteur à lubrification par circulation forcée, la pompe à huile est directement bridée au réducteur. Dans les cas exceptionnels, des pompes à huile munies de leurs propres moteurs électriques sont installées (voir plan des pièces de rechange, chapitre 7.2 *Plans des pièces de rechange*).

### **Pour les chauffages de l'huile:**

Si suivant la commande, un chauffage de l'huile du réducteur a été prévu, les raccordements nécessaires doivent être pourvus selon les consignes du fabricant.

Pour le chauffage de l'huile, des éléments de chauffage électriques à cartouches de chauffage changeables sont installés généralement en dessous du niveau d'huile. Le réglage et/ou la surveillance de la température de chauffage sont effectués par des thermostats intégrés aux éléments de chauffage ou bien disposés à part dans le carter d'huile.

### **Pour les refroidisseurs de l'huile:**

Si suivant la commande, le réducteur est pourvu d'un refroidisseur intégré ou auxiliaire, des raccords d'eau (eau douce, non calcaire) doivent être pourvus en conformité avec les consignes du fabricant.

### **Après le montage**

- Contrôler si la protection anti-rouille et la peinture du réducteur sont endommagés et les rafraîchir le cas échéant.
- Les réducteurs fortement exposés aux salissures, à la poussière, à l'eau, à la chaleur ou à d'autres influences défavorables de l'environnement doivent être protégés par un coffrage.

### 5.3 Mise en Service

#### Avant la première mise en service

Le réducteur est livré sans huile, mais muni d'un produit de conservation. Il n'est nul besoin d'éliminer ce conservateur avant la mise en service, car il se dissout dans l'huile chaude à température de service.

- Remplir le réducteur de l'huile prescrite (voir chapitre 6.3 *Renouvellement de l'huile pour réducteurs*).
- Les points de graissage du réducteur sont déjà remplis à l'usine selon la quantité et la qualité de graisse requise. (Voir chapitre 7.4 *Tableau des lubrifiants*).
- Veiller à ce que le réducteur ne fonctionne que dans le sens de rotation autorisé.
- Vérifier que le réducteur est dûment monté.
- Protéger les pièces rotatives (comme accouplements, arbres, freins).
- Avant la pressurisation du moteur hydraulique, le frein d'arrêt à disques multiples, s'il y'en a un, doit être desserré hydrauliquement.

---

### Pour les lubrifications par circulation forcée:

#### Conseil

Afin de régler les dispositifs de contrôle et/ou de commande, les instructions de service des fabricants sont à consulter (voir chapitre 8 *Accessoires*).



- Pour les pompes à huile munies de leurs propres moteurs: Mettre en route le moteur de cette pompe avant le moteur principal pour assurer que le réducteur est suffisamment graissé.
- Veiller à avoir une pression d'huile suffisante à température de service qui devrait se situer entre 0,5 et 4 bar. Suivant la commande, la circulation d'huile est contrôlée par un manomètre, un manomètre à contact, un contrôleur de pression, ou un rhéomètre.

#### Pour les refroidisseurs d'huile:

- Veiller à ce que la pression d'eau ne dépasse la valeur fixée dans le chapitre 3.8 *Données techniques*.

#### Pour les chauffages d'huile:

- Si les températures ambiantes sont plus basses, l'huile pour réducteurs doit être chauffée à +5 °C pour le moins. Ceci s'applique aussi pour d'éventuels réservoirs auxiliaires d'huile.

#### Lors du démarrage

- Une augmentation graduelle de la charge du réducteur, sur plusieurs heures, est recommandée jusqu'à l'obtention du plein régime.
- Lors du démarrage, les températures de l'huile et des paliers doivent être observées.

## 6 Maintenance

### 6.1 Consignes de sécurité

#### Danger

*Danger causé par l'exécution de travaux sur/avec le réducteur de façon inexperte.*

- Seul le personnel qualifié et chargé de ces opérations est autorisé à effectuer la maintenance du réducteur.
- Ne pas démonter du réducteur les dispositifs de sécurité (p.ex. écrans de protection) qui servent à la prévention ou à l'élimination de dangers. Si la maintenance exige le démontage des dispositifs de sécurité, ceux-ci doivent être remontés et contrôlés dès que les travaux de maintenance sont terminés.
- Resserrer à fond les raccords à vis qui ont été desserrés lors des travaux de maintenance et les arrêter par Loctite.



#### Attention, danger!

*Mise en danger du réducteur par des outils ou d'autres objets éparpillés.*

Après avoir terminé les travaux de maintenance, s'assurer soi-même qu'il n'y a pas d'outils ou d'autres objets qui ne font pas partie de l'installation dans la zone de travail des dispositifs de sécurité.



#### Attention, danger!

*Endommagement du réducteur à la suite d'impuretés.*

Des impuretés qui pénètrent dans le circuit d'huile peuvent porter préjudice au bon fonctionnement et à la durée de service du réducteur.

Pour cette raison, faire attention lors de la maintenance du réducteur qu'il n'y ait pas de bouts de fil des chiffons d'essuyage, de sable ou d'autres impuretés dans le circuit d'huile.



#### Consigne

*Endommagement du réducteur par son nettoyage de façon inexperte.*

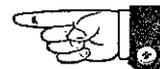
- Avant de commencer les travaux de maintenance, nettoyer le réducteur d'huile et d'encrassements.
- Ne pas utiliser des produits de nettoyage agressifs.
- Ne pas utiliser des chiffons d'essuyage qui s'effilochent.
- Ne pas nettoyer la zone de remplissage d'huile ainsi que les joints d'arbre élastiques à l'aide d'un nettoyeur à haute pression.



### Consigne

- Lors de tous les travaux de maintenance, veiller à ce que
- tous les vis et écrous soient arrêtés aux couples de serrage prescrits et assurés par Loctite "LV";
- les vis qui se trouvent à l'intérieur soient assurées par Loctite "SV".

Après chaque démontage, les vis doivent être nettoyées et insérées à nouveau par Loctite "LV" (voir chapitre 7.5 *Utilisation du Loctite*).



### Conseil

Lors du remplacement de pièces, n'utiliser que des pièces de rechange d'origine selon la liste des pièces de rechange correspondante (voir chapitre 7.3 *Liste des pièces de rechange*).



### Conseil

Ne pas ouvrir le réducteur pendant le délai de garantie sauf l'acquiescement exprès d'EICKHOFF. Si le client exécute des travaux de réparation dans le délai de garantie de sa propre autorité, la garantie expire.



### Consigne

*Mise en danger de l'environnement par l'élimination des déchets de façon inexperte.*

Éliminer toutes les matières consommables secondaires et toutes les pièces remplacées d'une façon sûre et non-polluante. Respecter les directives et la législation antipollution en vigueur.



### 6.2 Schéma de maintenance

Inspection		Intervalle			
		Chaque semaine	Chaque mois	lors de la vidange	tous les 1-2 ans
Système de lubrification	Température d'huile	●			
	Niveau d'huile	●			
	Pression d'huile	●			
	Filtre à huile	●			
	Etat intérieur et fonction				●
Réducteur	Température des paliers	●			
	Fuites	●			
	Niveau de bruit	●			
	Vibrations	●			
	Fixation de l'unité		●		
	Filtre d'aération		●		
	Etat extérieur		●		
	Etat des profils des dents			●	
Etat intérieur et fonction				●	
Maintenance		Intervalle			
		Chaque semaine	Chaque mois	lors de la vidange	tous les 1-2 ans
	Echanger l'insert du filtre à huile			●	
	Renouveler l'huile pour réd.	voir chapitre 6.3 <i>Renouv. de l'huile pour réd.</i>			
	Renouveler la graisse pour r.	voir chapitre 6.4 <i>Renouv. de la graisse pour réducteurs et à roulements</i>			
	Regraisser les roulements remplis de graisse				
	Nettoyer les aimants des vis de fermeture			●	
	Nettoyer l'intérieur du réd.				●
Nettoyer le système de circulation d'huile				●	

### 6.3 Renouvellement de l'huile pour réducteurs

Intervalles recommandées des renouvellements d'huile minérale	
Première vidange	après 300 - 500 heures de service, au plus tard après un mois
Toute vidange à suivre	après 12 mois
Valeurs indicatives en relation avec la température de service	jusqu'à 70 °C toutes les 8.000 heures de serv.
	jusqu'à 80 °C toutes les 5.000 heures de serv.
	jusqu'à 90 °C toutes les 3.000 heures de serv.
	jusqu'à 100°C toutes les 2.000 heures de serv.

Au bout des intervalles de renouvellement, l'huile pour réducteurs doit être complètement vidangée et renouvelée.

Le tableau de lubrifiants figurant au chapitre 7.4 *Tableau de lubrifiants* contient un nombre d'huiles pour réducteurs qui diffèrent selon les recommandations du fabricant en question. Les huiles de qualité équivalente d'autres fabricants peuvent également être employées.

Le cas échéant, les intervalles de renouvellement de l'huile peuvent être prolongées sur la base d'analyses régulières de l'huile et / ou par l'utilisation d'huiles synthétiques. Avant d'employer de l'huile synthétique, il faut demander conseil à EICKHOFF.

Selon le type du réducteur, l'huile est remplie à travers

- l'ouverture du filtre d'aération
- l'ouverture de la/des vis de sortie d'air marquée(s) ou
- l'ouverture du couvercle à trou de regard.

### Attention

*Risque des se brûler en touchant aux éléments ou aux substances de service chauds*

Les températures du bain d'huile peuvent atteindre 90 °C. Par conséquent, les éléments du réducteur peuvent s'échauffer également. Porter des gants protecteurs lors du renouvellement de l'huile.



### Attention

*Endommagement du réducteur à la suite d'impuretés.*

Des impuretés qui pénètrent dans le circuit d'huile peuvent porter préjudice au bon fonctionnement et à la durée de service du réducteur.

Pour cette raison, faire attention lors de la maintenance du réducteur qu'il n'y ait pas de bouts de fil des chiffons d'essuyage, de sable ou d'autres impuretés dans le circuit d'huile.



- Enlever la vis de sortie d'air du réducteur.
- Poser un récipient assez grand en-dessous du bouchon de vidange d'huile du réducteur (volume d'huile: voir chapitre 3.8 *Données Techniques*).

### Conseil

Il faut bien retenir le bouchon de vidange d'huile en le dévissant, de même que le joint de celui-ci afin d'éviter qu'ils ne tombent dans le récipient.



- Dévisser le bouchon de vidange d'huile avec joint du carter du réducteur.
- Vidanger l'huile à sa température de service.
- Après avoir vidangé l'huile pour réducteurs, nettoyer les aimants du bouchon de vidange d'huile et de la vis de sortie d'air.



- Resserrer le bouchon de vidange d'huile dans le réducteur.

### Conseil

Le niveau exact d'huile s'obtient sur un réducteur arrêté, monté en position horizontale, lorsque l'huile est montée jusqu'au repère de l'indicateur du niveau d'huile, au bord inférieur de la forure de niveau d'huile ou entre les repères de la jauge. Pour une position de montage différente, adressez-vous à EICKHOFF. Si par confirmation de commande, une position inclinée a été convenue, les repères de contrôle sont positionnés adéquatement.



- Remplir le réducteur de l'huile spécifiée sur la plaque signalétique du réducteur (voir chapitre 3.8 *Données Techniques*). Observer le repère de l'indicateur de niveau d'huile lors du remplissage. Lorsque le remplissage d'huile dépasse le niveau d'huile recommandé, il se produit un suréchauffement de l'huile qui tend alors à mousser.
- Resserrer la vis de sortie d'air dans le réducteur.

### Consigne

Si le couvercle à trou de regard a été enlevé lors du remplissage d'huile, celui-ci doit être muni d'un nouvel agent d'étanchéité lors de son remontage.



### Consigne

*Mise en danger de l'environnement par l'élimination des déchets de façon inexperte.*

Éliminer toutes les matières consommables secondaires et toutes les pièces remplacées d'une façon sûre et non-polluante. Respecter les directives et la législation antipollution en vigueur.



## 6.4 Renouvellement de la graisse pour réducteurs et à roulements

Pour les réducteurs munis de paliers à roulements lubrifiés à la graisse (réducteurs verticaux p.ex.), le type de la graisse et les quantités exigées sont indiqués sur le plan des pièces de rechange (voir chapitre 7.2. *Plans des pièces de rechange*).

Les paliers à roulements en question sont remplis de graisse lors de la livraison du réducteur. Il s'agit d'un graissage à vie; un regraissage n'est pas prévu.



# Manuel de Service

## Plans et Tableaux

---

## 7 Plans et Tableaux

---

### 7.1 Plan coté



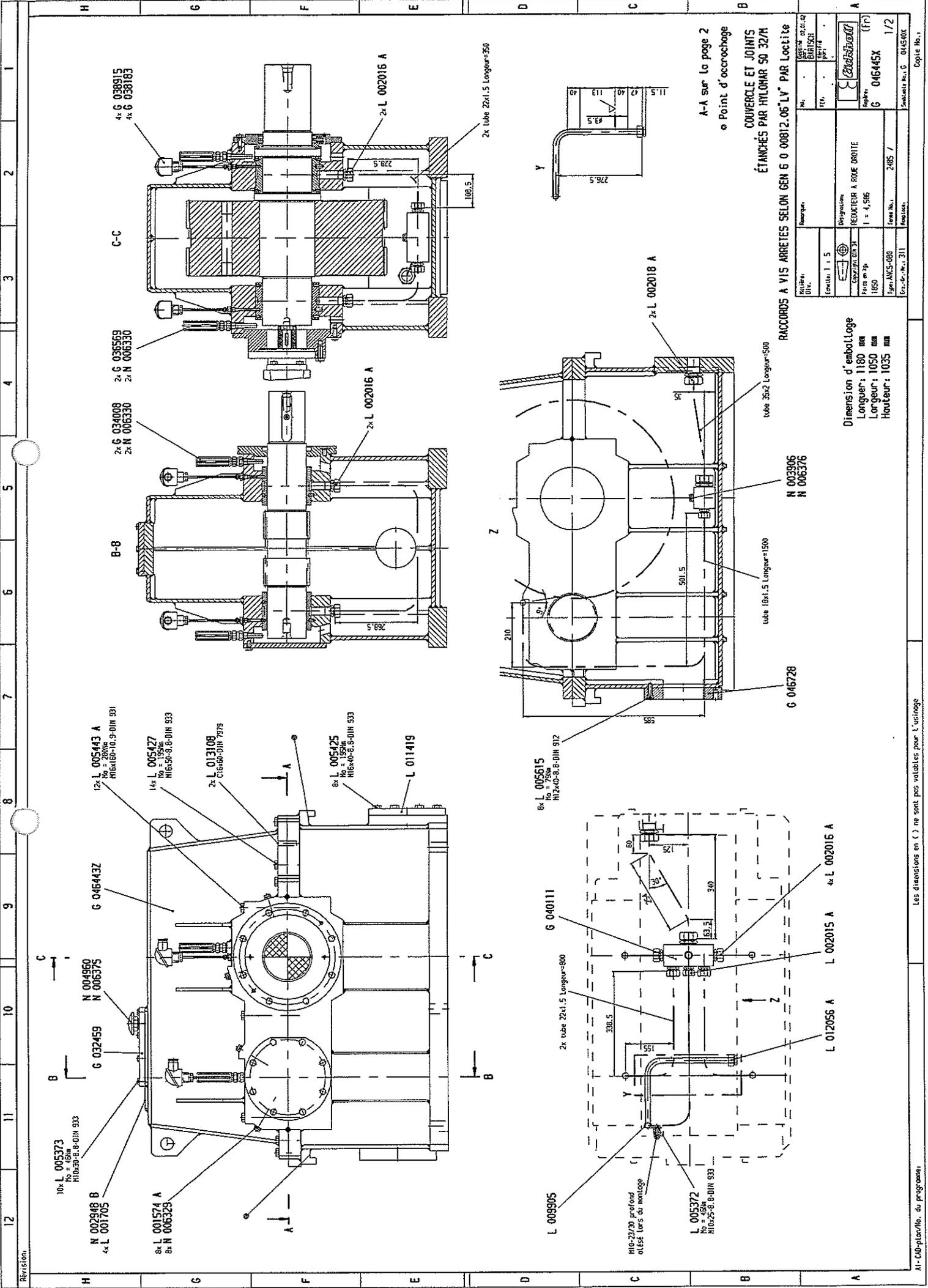


# Manuel de Service

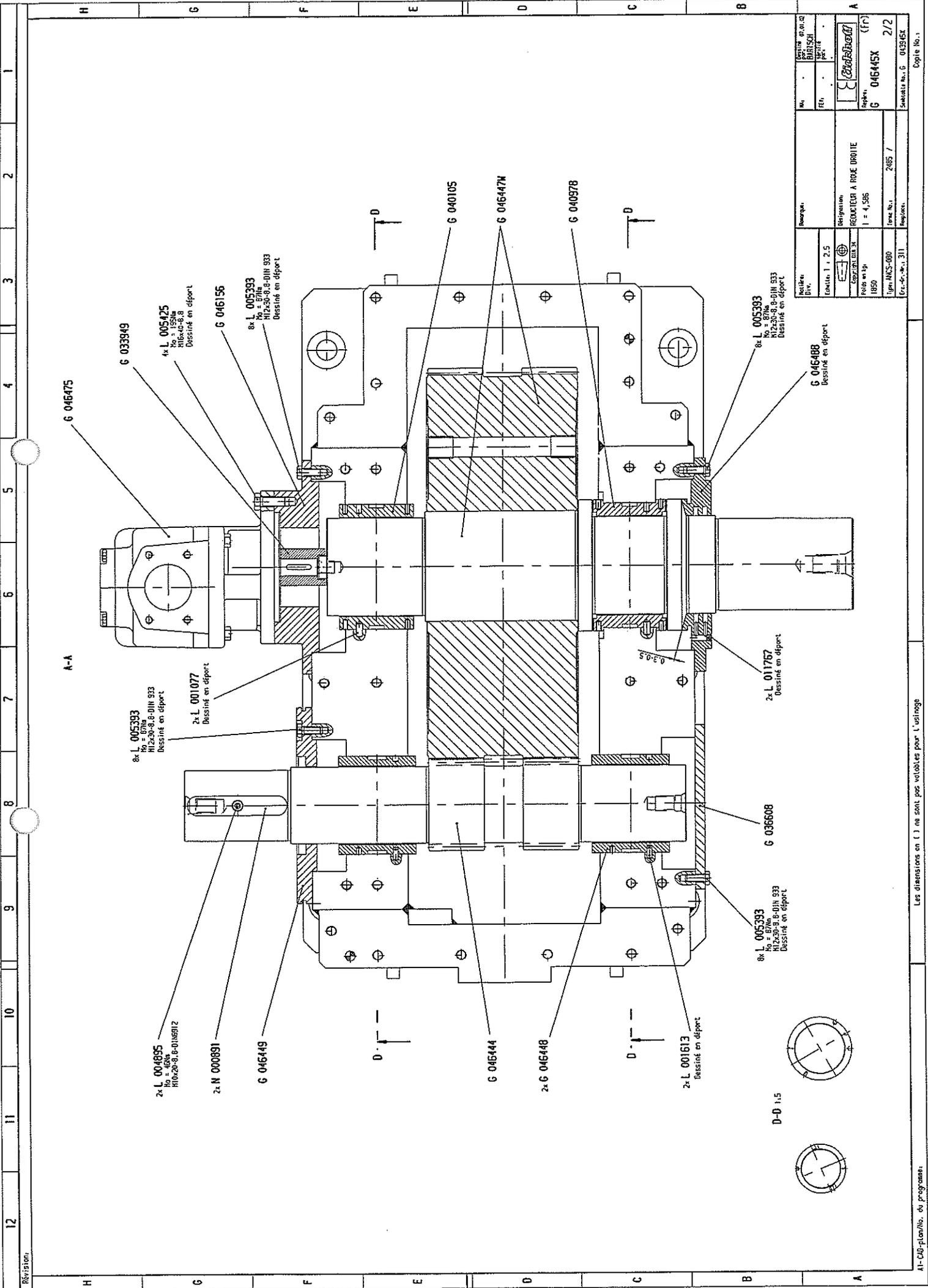
## Plans et Tableaux

---

### 7.2 Plans des pièces de rechange



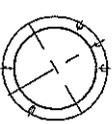
Révisé		Date	
Dessiné		Date	
Approuvé		Date	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle		N°	
Lecture		N°	
Dessiné		N°	
Approuvé		N°	
N°		N°	
Détail		N°	
Echelle			



A-A

- 6 046475
- 6 033949
- 4x L 005425  
No. 333  
H12x30-8-B-D11 933  
Dessiné en départ
- 6 046156
- 8x L 005393  
No. 333  
H12x30-8-B-D11 933  
Dessiné en départ
- 8x L 005393  
No. 333  
H12x30-8-B-D11 933  
Dessiné en départ
- 6 040105
- 6 04647N
- 6 040978
- 6 046475
- 8x L 005393  
No. 333  
H12x30-8-B-D11 933  
Dessiné en départ
- 6 046488  
Dessiné en départ
- 2x L 001077  
Dessiné en départ
- 8x L 005393  
No. 333  
H12x30-8-B-D11 933  
Dessiné en départ
- 2x L 011767  
Dessiné en départ
- 2x L 004895  
No. 460  
H10x20-8-B-D116912
- 2x N 000891
- 6 046419
- 6 046444
- 2x G 046448
- 2x L 001613  
Dessiné en départ
- 6 036608
- 8x L 005393  
No. 333  
H12x30-8-B-D11 933  
Dessiné en départ

D-0 1.5



Matériau	acier 17.01.02
Div.	BRUNNEN
REPR.	BRUNNEN
Designation	RECHACTEUR A ROUE DROITE
REPR. N°	1 = 4,566
1850	
Sign. MKS-080	
Form. No.	2465 / 7
Scale	1:1
Scale No.	G 046445X
Scale	2/2
Scale	046445X
Scale	046445X



# Manuel de Service

## Plans et Tableaux

---

### 7.3 Liste des pièces de rechange

ERSATZTEILLISTE LISTE DES PIECES DE RECHANGE					10
G 046445X	STIRNRADGETRIEBE REDUCTEUR A ROUE DROITE			ANCS-080 I=4,586	
Teilzeichen Repère	Menge Nombre	ME	Benennung Désignation	Zusatzbenennung Désignation supplémentaire	VT
114515201815	1500	mm	ROHR TUBE	018 X001.5 DIN02391 1.4541	
114515202215	3000	mm	ROHR TUBE	022 X001.5 DIN02391 1.4541	
114515203520	500	mm	ROHR TUBE	035 X002 DIN02391 1.4541	
G 032459	1	St	SCHAULOCHDECKEL COUVERCLE A TROU DE REGARD	0175X0255X018-G1	
G 033949	1	St	KUPPLUNGSMUFFE MANCHON D'ACCOUPEMENT	0028/060X072-40	
G 034008	2	St	THERMOMETER THERMOMETRE	M.SCHUTZROHR	
G 036569	2	St	THERMOMETER THERMOMETRE	M. SCHUTZROHR	
G 036608	1	St	SCHAULOCHDECKEL COUVERCLE A TROU DE REGARD	0280X0245X015	
G 038183	4	St	VERSCHRAUBUNG RACCORD A VIS		
G 038915	4	St	TEMPERATURFUEHLER SONDE DE TEMPERATURE	2 X PT100	
G 040105	1	St	GLEITLAGER PALIER DE GLISSEMENT	GR.160 E-131	
G 040111	1	St	VERTEILER DISTRIBUTEUR		
G 040978	1	St	GLEITLAGER PALIER DE GLISSEMENT	GR.160 E-133	
G 046156	1	St	DURCHGANGSDECKEL COUVERCLE DE PASSAGE		
G 046443Z	1	St	GETRIEBEGEHAEUSE CARTER DE REDUCTEUR	ANCS-080	
G 046444	1	St	RITZELWELLE ARBRE-PIGNON	MN=4 Z=24	
G 046448	2	St	GLEITLAGER PALIER DE GLISSEMENT	_H_S E1 125/160X125	
G 046449	1	St	DURCHGANGSDECKEL COUVERCLE DE PASSAGE		



ERSATZTEILLISTE LISTE DES PIECES DE RECHANGE					10
G 046445X	STIRNRADGETRIEBE REDUCTEUR A ROUE DROITE			ANCS-080 I=4,586	
Teilzeichen Repère	Menge Nombre	ME	Benennung Désignation	Zusatzbenennung Désignation supplémentaire	VT
G 046475	1	St	PUMPE POMPE	KF5/315 H3OB POB ODP 1	
G 046488	1	St	DURCHGANGSDECKEL COUVERCLE DE PASSAGE	0161/280/0310X15,0	
G 046728	1	St	FLANSCH BRIDE		
L 001077	2	St	ZYLINDERSTIFT GOUPILLE CYLINDRIQUE	10M6 X020 DIN00007 ST	1
L 001574 A	8	St	VERSCHLUSSSCHRAUBE VIS DE FERMETURE	M018X1.5 DIN00910 ST- PHR	1
L 001613	2	St	ZYLINDERSTIFT GOUPILLE CYLINDRIQUE	08M6 X016 DIN00007 ST	1
L 001705	4	St	KERBNAGEL CLOU CANNELE	0003 X006 DIN01476 ST- A3A	1
L 002015 A	1	St	GERADE VERSCHRBG. RACCORD A VIS	DL 18 DIN02353 X-ST GER.	1
L 002016 A	8	St	GERADE VERSCHRBG. RACCORD A VIS	DL22 DIN02353 X-ST	1
L 002018 A	2	St	GERADE VERSCHRBG. RACCORD A VIS	DL35 DIN02353 X-ST	3
L 004895	2	St	ZYLINDERSCHRAUBE VIS CYLINDRIQUE	M010 X020 DIN06912 8.8	1
L 005372	1	St	SECHSKANTSCHRAUBE VIS A TETE A 6 PANS	M010 X025 DIN00933 8.8	1
L 005373	10	St	SECHSKANTSCHRAUBE VIS A TETE A 6 PANS	M010 X030 DIN00933 8.8	1
L 005393	32	St	SECHSKANTSCHRAUBE VIS A TETE A 6 PANS	M012 X030 DIN00933 8.8	1
L 005425	4	St	SECHSKANTSCHRAUBE VIS A TETE A 6 PANS	M016 X040 DIN00933 8.8	1
L 005425	8	St	SECHSKANTSCHRAUBE VIS A TETE A 6 PANS	M016 X040 DIN00933 8.8	1
L 005615	8	St	ZYLINDERSCHRAUBE VIS CYLINDRIQUE	M012 X040 DIN00912 8.8	1
L 009905	1	St	ROHRSCHELLE COLLIER DE TUBE	0019 DIN01592 ST	1
L 011419	1	St	BLINDFLANSCH FAUSSE-BRIDE	T125 ND016 DIN02527 UST 37-1	1

ERSATZTEILLISTE LISTE DES PIECES DE RECHANGE						10
G 046445X	STIRNRADGETRIEBE REDUCTEUR A ROUE DROITE			ANCS-080 I=4,586		
Teilzeichen Repère	Menge Nombre	ME	Benennung Désignation	Zusatzbenennung Désignation supplémentaire	VT	
L 011767	1	St	VERSCHLUSSSCHRAUBE VIS DE FERMETURE	M010X1 DIN00906 ST	1	
L 012056 A	1	St	VERSCHRAUBUNG RACCORD A VIS	ROV 18-PL X-ST	1	
N 000891	2	St	PASSFEDER CLAVETTE	C032X018X160 DIN06885 1.0503+C	1	
N 002948 B	1	St	LEISTUNGSSCHILD PLAQUE SIGNALETIQUE	0074X105X1 ENGLISCH CUZN 37		
N 003906	1	St	VERSCHLUSSSCHRAUBE VIS DE FERMETURE	G 1/2A DIN00910 ST- PHR	1	
N 004960	1	St	BELUEFTUNGSFILTER FILTRE D'AERATION	G1A DIV.	1	
N 006329	8	St	DICHTRING ANNEAU D'ETANCHEITE	A018X022X1.5 DIN07603 CU	1	
N 006330	4	St	DICHTRING ANNEAU D'ETANCHEITE	A020X024X1.5 DIN07603 CU	1	
N 006376	1	St	DICHTRING ANNEAU D'ETANCHEITE	A021X026X1.5 DIN07603 CU	1	



# Manuel de Service

## Plans et Tableaux

---

### 7.4 Tableaux des lubrifiants

Les renseignements techniques donnés dans le manuel de service pour le réducteur en question sont déterminants pour le choix du lubrifiant approprié.

### 7.5 Utilisation du Loctite

#### Danger

Etant donné qu'aucun des produits Loctite possède l'agrément LOBA, les raccords à vis arrêtés par Loctite 243 de manière détachable selon para *Raccords à vis* ne doivent pas être utilisés pour des composantes qui seront assemblées au fond.



Les produits Loctite traités dans ce manuel de service sont employés pour assurer les raccords à vis contre le desserrage intempestif (p.ex. par vibrations ou chocs).

#### Raccords à vis

Type du raccord	Ø nom. du filet d	Informations sur le produit	Inscriptions sur les plans
Détachable, rigidité moyenne „LV“ (Raccord peut être détaché par un outil usuel)	≤ 36	<b>Produit Loctite 243</b>	Marquage des vis arrêtées par* et mention * Arrêtées selon GEN 6 0 00812.06 „LV“ inscrite près de la cartouche du plan
		Couleur: bleu	
		Couple initial de décollement selon DIN 54454, Vis M10: 14-34 Nm	
Difficile à détacher, haute rigidité „SV“ (Raccord qui ne doit plus être détaché)		<b>Produit Loctite 262</b>	Marquage des vis arrêtées par* et mention * Arrêtées selon GEN 6 0 00812.06 „SV“ inscrite près de la cartouche du plan
		Couleur: rouge	
		Couple initial de décollement selon DIN 54454, Vis M10: 15-50 Nm	
		Echelle de températures: - 55 ° à +150 °C	

#### Préparation des surfaces

#### Conseil

Le nettoyage des surfaces légèrement huilées n'est pas nécessaire.



#### Application du collant

- Appliquer le collant sur une surface de contact (de préférence sur celle du filet mâle). Veiller à ce que le filet soit mouillé sur toute sa longueur.

En cas de trous borgnes:

- En cas de trous borgnes, il est indispensable que le collant soit appliqué au fond de la percée du filet. La quantité du collant doit être calculée de telle manière que le collant déplacé remplit toute la longueur du filet après le montage.
- En sissant la cheville, effectuer quelques rotations inverses de dévissage afin de permettre l'évacuation de l'air comprimé restant.



# Manuel de Service

## Accessoires

---

### 8 Accessoires

---



---

## 9 Annexe

---

### 9.1 Service

La Eickhoff Maschinenfabrik GmbH offre à ses clients un service pendant 24 heures -  
Eickhoff Hotline:

(02 34) 9 75 - 22 22

### 9.2 Adresse du fournisseur

Eickhoff Maschinenfabrik GmbH

Postfach 10 06 29

44706 Bochum

Hunscheidtstrasse 176

44789 Bochum

Téléphone:

(02 34) 9 75 - 0

Téléfax EAT:

(02 34) 9 75 - 25 79

E-Mail:

eickhoff-bochum-pt@t-online.de

### 9.3 Représentations

#### Norddeutschland • North Germany • Allemagne du Nord

Wolfgang Henneberger  
Marsenstrasse 64  
D-48429 Rheine  
Tel. (+ 49) 0 59 71 / 8 18 03 (+ 49) 0172 / 2 80 33 85  
Fax (+ 49) 0 59 71 / 8 19 38

#### Süd- u. Südostdeutschland • Allemagne du Sud et du Sud-Est

Gottfried Faber  
Mühlanger 7  
D-86641 Rain / Lech  
Tel. (+ 49) 0 90 90 / 47 20 (+ 49) 0172 / 2 84 30 82  
Fax (+ 49) 0 90 90 / 21 95

#### Westdeutschland • Allemagne de l'Ouest

Dipl. Ing. Hans Bäcker  
Eickhoff Maschinenfabrik GmbH  
Hunscheidtstrasse 176  
D-44789 Bochum  
Tel. (+ 49) 02 34 / 9 75-25 01 (+ 49) 0172 / 2 82 85 93  
Fax (+ 49) 02 34 / 9 75-25 79

#### Südwestdeutschland • Allemagne du Sud-Ouest

Dipl.-Ing. Robert Inderbitzin  
Wiedenmattstrasse 26  
Ch-4435 Niederdorf  
Tel. (+ 41) 0 61 / 9 61 00 80 (+41) 79 / 4 08 18 61  
Fax (+ 41) 0 61 / 9 61 00 86

#### Export • Exportation

Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Meyer  
Eickhoff Maschinenfabrik GmbH  
Hunscheidtstrasse 176  
D-44789 Bochum  
Tel. (+ 49) 02 34 / 9 75-23 62 (+ 49) 0172 / 2 84 30 81  
Fax (+ 49) 02 34 / 9 75-25 79 und  
Schwalbensteg 9,  
D-46514 Schermbeck-Damm  
Tel. (+ 49) 0 28 53 / 46 95 Fax (+ 49) 0 28 53 / 56 34

#### Österreich • Autriche

Gottfried Faber  
Mühlanger 7  
D-86641 Rain / Lech  
Tel. (+ 49) 0 90 90 / 47 20 Fax (+ 49) 0 90 90 / 21 95

#### Schweiz • Suisse

Dipl.-Ing. Robert Inderbitzin  
Wiedenmattstrasse 26  
Ch-4435 Niederdorf  
Tel. (+ 41) 0 61 / 9 61 00 80 Fax (+ 41) 0 61 / 9 61 00 86

#### Australien • Australie

Eickhoff Australia Pty. Ltd.  
P.O. Box 406, 41, Prince William Drive  
Seven Hills, N.S.W. 2147  
Tel. (+61) 02 / 6 74 67 33 Fax (+ 61) 02 / 6 74 65 81

#### Grossbritannien • Grande-Bretagne

Eickhoff (G.B.) Ltd., Mining Machinery  
2 Starnhill Close, off Station Road, Ecclesfield,  
Sheffield S35 9TG  
Tel. (+ 44) 11 4 / 2 57 16 37 Fax (+ 44) 11 4 / 2 57 16 35

#### USA und Mexiko • Etats Unis et Mexique

Eickhoff Corporation  
200 Park West Drive, P.O. Box 2000  
Pittsburgh PA 15230, USA  
Tel. (+ 1) 04 12 / 7 88 - 14 00 Fax (+ 1) 04 12 / 7 88 - 41 00  
Tel. (+ 1) 04 12 / 7 88

#### Südafrika • Afrique du Sud

Eickhoff (Pty) Ltd, Mining Machinery and Gearboxes  
12 Strauss Crescent, Wadeville Ext. 6  
Germiston 1401, P.O. Box 14674, Wadeville 1422  
Tel. (+ 27) 0 11 / 9 02-56 30/ 1/2/3  
Fax (+ 27) 011/ 9 02-58 30

#### Polen • Pologne

Eickhoff Polonia Ltd.  
Ul. Podleska 72  
Pl-43-190 Mikolow  
Tel. (+ 48) 0 32 - 2 06 60 10 oder / or 2 06 60 11  
Fax (+ 48) 0 32 - 2 02 87 44

#### Spanien • Espagne

Sinducor S.A.  
Cea Bermúdez 66  
E-28003 Madrid  
Tel. (+ 34) 01 / 4 42 23 99 Fax (+ 34) 01 / 4 41 73 23

#### Italien • Italie

Moltrasio Macchine S.R.L.  
Via G. Marconi 20  
I-24030 Valbrembo (Bergamo)  
Tel. (+ 39) 0 35 / 46 07 67 Fax (+ 39) 0 35 / 46 08 38

#### Kolumbien • Colombie

Siegfried Monzien, Representaciones Ltda.  
Calle 30-A- Nro. 6-22, of. 1604  
Ap. Aéreo 7372 Bogotá D.C.  
Tel. (+ 57) 01 / 2 32 75 89 Fax (+ 57) 01 / 2 85 93 96

#### Marokko • Maroc

Anciens Etablissements R. Geissmann & Fils  
Zankat Ach Charif El Idrissi  
Boîte Postale 5118, Casablanca 02  
Tel. (+ 2 12) 02 / 5 12 64

#### Korea • Corée

Song Youn Co. Ltd.  
Daehwa Bldg. # 165, Nonhyun-Dong  
Kagnam-Ku, Seoul 135-010  
Tel. (+ 82) 02 / 5 17 - 63 36 Fax (+ 82) 02 / 5 17 - 63 37

#### Schweden • Suède

Danielson & Stickler AB  
Box 26, Speditionsvägen 19  
S-14221 Skogås  
Tel. (+ 46) 6 09 88 00 Fax (+ 46) 86 09 88 50

#### Taiwan (R.O.C.) • Taiwan

KCW Etemal Enterprise Co., Ltd.  
7F-1, No. 82, Juang Jinq Road,  
Tainan, Taiwan, R.O.C.  
Tel. (+886) 06 / 2 09 66 87 Fax (+ 886) 06 / 2 09 66 97

---

### 9.4 Déclaration du Fabricant

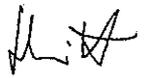
#### Déclaration du fabricant pour des machines pas encore prêtes à l'usage dans le sens des Directives CE 89/392/EWG, Annexe II B

Nous déclarons par la présente que le

Désignation du réducteur: Réducteur à trois étages CPHX - 080  
Repère: G 43450X

est destiné à être incorporé dans une machine et que la mise en service est interdite jusqu'à ce qu'on ait constaté, après son montage, que la machine complète correspond à la version actuelle de la Directive CE.

Toutes les normes harmonisées - pour autant qu'elles soient applicables à notre produit - étant publiées dans le bulletin officiel de la Communauté Européenne par la commission de la CE, sont prises en considération par la présente déclaration du fabricant.

Date / Lieu / Signature du fournisseur: 28.02.02 / Bochum   
Position du signataire: (Gestion Technique d'Entraînement)