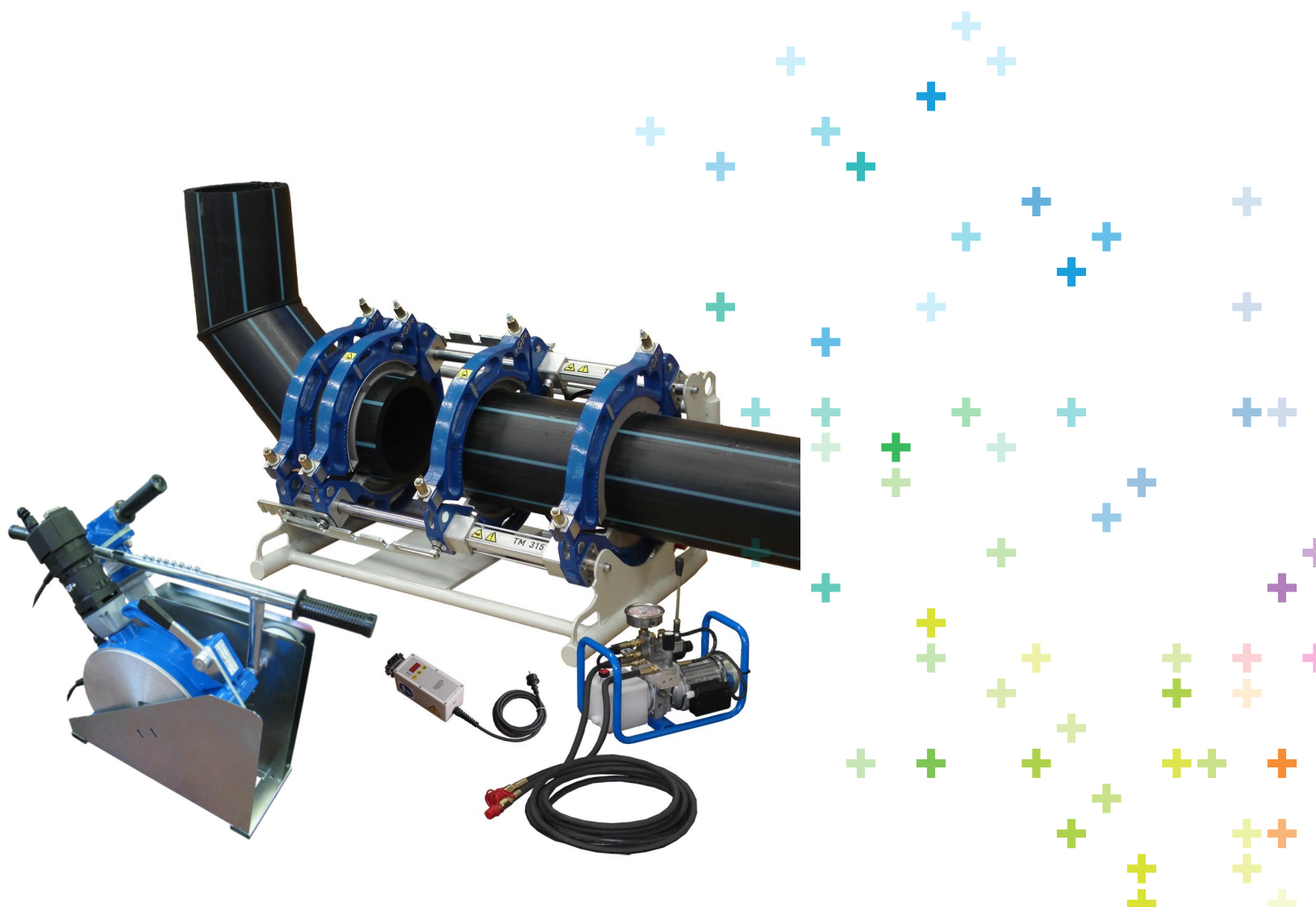


# Instruction manual

TM 160/250/315 ECO  
Butt Fusion Machine





# Table of contents

	Page	
1	About this manual	1
1.1	Warning notice	1
1.2	Other symbols and notices	2
1.3	Abbreviations	2
2	Safety instructions	3
2.1	Proper use	3
2.2	General safety measures	3
2.3	Working with safety in mind	4
2.4	Disposal	5
3	General	6
3.1	Introduction	6
3.2	Range of application	6
3.3	Copyright	7
4	Product identification and description	8
4.1	Product identification	8
4.2	Product description	8
5	Technical specifications	10
6	Transport and assembly	11
6.1	Packaging	11
6.2	Sensitivity	11
6.3	Intermediate storage	11
6.4	Scope of delivery	11
7	Fusion preparation	12
7.1	General information	12
7.2	Preparations	12
7.2.1	Heating Element Temperature Regulator	14
7.2.2	Functions of the temperature regulator	14
7.2.3	Heating element temperature adjustment	15
7.2.4	Temperature offset adjustment	15
7.2.5	Error messages	16
8	Fusion	17
8.1	The basics of butt fusion	17
8.2	The fusion process	18
8.2.1	Calculating drag pressure	18
8.2.2	Preparing the fusion surfaces	18
8.2.3	Calculating of the fusion pressure	20
8.2.4	Adjusting of the fusion pressure	20
8.2.5	Fusion process	21
8.3	Visual check of welding bead	23
8.4	Example TM 315/250	24
9	Failure analysis	25
10	Maintenance	27

---

10.1	Replacement of worn parts	27
10.2	Hydraulic system	27
10.3	Hydraulic unit	28
11	Customer Service	30

---



# 1 About this manual

This manual is valid for TM 160 ECO, TM 250 ECO and TM 315 ECO butt-fusion machines (hereinafter referred to as TM 160/250/315 ECO).

The warning notices, symbols and their meanings as used in this manual are explained below to help you quickly understand the format of this instruction manual and how to use the machine safely.

## 1.1 Warning notice

Warning notices are used in this manual to inform you of possible injuries or damage to property. Please read them and always abide by these warnings!

Symbol	Meaning
 <b>Danger</b>	Imminent accute danger! Failure to comply could result in death or extremely serious injury.
 <b>Warning</b>	Possible accute danger! Failure to comply could result in serious injury.
<b>Caution</b>	Dangerous situation! Failure to comply could lead to injury or damage to property.

## 1.2 Other symbols and notices

Symbol	Meaning
<b>Attention</b>	Mandatory: you must observe this regulation
<b>Advice</b>	Suggest: This notice contains especially important information

## 1.3 Abbreviations

Abbr.	Meaning
TM 160	Butt fusion machine d 40–160 mm
TM 250	Butt fusion machine d 75–250 mm
TM 315	Butt fusion machine d 90–315 mm
DVS	Deutscher Verband für Schweißtechnik (German Association of Fusion Technology)
HD-PE	High Density Polyethylene
PE	Polyethylene
PP	Polypropylene
PTFE	Polytetrafluorethylene
D	Pipe outer diameter
ERC	Electronic Remote Control

## 2 Safety instructions

The TM 160/250/315 Butt Fusion Machines are designed according to the latest standards of technology. Using it for purposes other than those described in this manual may cause injury to the operator or to others. It may also cause damage to the machine or other equipment.

Any person in the company, who is involved in the assembly, disassembly, reassembly, installation, operation or maintenance (inspection, maintenance work, repair work) of the TM 160/250/315, must have read and understood the complete instruction manual, and in particular Section 1 on "Safety instructions".

It is recommended that the user has this confirmed in writing.

Thus:

- The machine should only be used when in perfect working order.
- Always follow the safety instructions.

Complete documentation should be kept in the vicinity of the machine.

### 2.1 Proper use

The TM 160/250/315 are to be used exclusively for the fusion of pipes and fittings made of PE, PP. Any other use is not permitted.

### 2.2 General safety measures

- Use only the materials and dimensions specified in this manual. Other materials may only be used after consulting Georg Fischer Omicron after-sales service.
- Use only original Georg Fischer Omicron spare parts and equipment.
- Inspect the TM 160/250/315 daily for visible signs of damage or defects. Have damage or defects repaired immediately.
- Any work on the electrical equipment may only be done by a specialist.
- Observe all the regulations, standards and guidelines applicable in your country.

## 2.3 Working with safety in mind

"Make your contribution to safety in the workplace."

- Report any deviations from normal operation immediately to the person in charge.

Always keep safety in mind while working.

For your own personal safety as well as for the safe and optimal handling of the machine, the TM 160/250/315 must be installed correctly.

Connect hydraulic hoses to and from the machine only when the hydraulic unit is shut off and not under pressure (observe manometer).



**Warning**

---

### **Danger of cutting hands!**

The planer blades are sharp!

Danger of cutting hands on the planer disk.

Do not touch the rotating planer disk.

---

---



**Warning**

---

### **Danger of burning!**

The heater is hot (220 °C)!

Danger of burning hands on the hot heater.

Do not touch the heater when on.

Use the handles on the heater.

---

---



**Warning**

---

### **Danger of crushing hands!**

The machine slide moves!

Danger of injury to hands in the moving machine slide!

Do not reach into the machine when moving to the end positions.

---



## 2.4 Disposal

Shavings and used hydraulic oil should be disposed of properly.

Observe all the regulations, standards and guidelines applicable in your country.



Separate collection of electronic and electrical waste (from the equipment) has to be ensured through appropriate systems.

**note:**

The here below symbol indicating separate collection for electrical and electronic equipment according to 2002/96/CE WEEE directive (Waste Electrical and Electronic Equipment).



## 3 General

### 3.1 Introduction

This instruction manual was written for those persons responsible for the operation and care of the TM 160/250/315 ECO. It is expected and assumed that such persons have read, understood and will abide by the manual in its entirety.

Only with the knowledge contained in this manual can faults on the TM 160/250/315 ECO be prevented and trouble-free operation be ensured. It is therefore imperative that the responsible persons are familiar with this manual.

We recommend that this manual be read carefully prior to putting the machine in operation, as we are not liable for any damage or interruptions in operation resulting from failure to comply with this manual.

Should problems nevertheless arise, please contact directly **Georg Fischer Omicron s.r.l.** or the nearest service representative.

This manual applies only to the TM 160 ECO, TM 250 ECO and TM 315 ECO butt-fusion machines (hereinafter referred to as TM 160/250/315 ECO).

We reserve the right to make the technical changes necessary to improve the TM 160/250/315 ECO which may result in deviations from the illustrations and information contained in this manual.

### 3.2 Range of application

The TM 160/250/315 ECO is designed exclusively for the fusion of thermoplastic plastic pipes, fittings and valves according to the specified dimension range. Any other use is not authorized. The manufacturer cannot be held liable for damages resulting from unauthorized use; the user bears sole responsibility.

### 3.3 Copyright

The copyright for this instruction manual is held by **Georg Fischer Omicron S.r.l.**

This instruction manual is intended for assembly, operation and maintenance personnel. No part of the technical regulations or illustrations contained herein may be reproduced or distributed in any form, used illicitly for competitive purposes or passed on to others.

**Georg Fischer Omicron S.r.l**  
**Via E. Fermi, 12**

**I 35030 Caselle di Selvazzano**  
**Padova (Italy)**

**Telephone +39 049 8971411**  
**Fax +39 049 8971410**

# 4 Product identification and description

## 4.1 Product identification





According the directives for machines an identification tag is added to the base machine, showing the following information:

1. Manufacturer
2. Type of machine
3. Serial number
4. Piston area
5. Pipes range
6. Year of manufacture
7. Wheight
8. Barcode



## 4.2 Product description

<p><b>Base Machine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardened and hard chrome-plated guide shafts (1)</li> <li>• Third clamp is adjustable (2)</li> <li>• Pull-Off mechanism for heating element (3)</li> </ul>	<p>The image shows the base machine, a metal frame with three blue clamps. Callout 1 points to the guide shafts, callout 2 points to the adjustable third clamp, and callout 3 points to the pull-off mechanism.</p>
<p><b>Hydraulic unit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precision manometer Class 1, scale 0–160 bar (0-100 bar TM 160), diameter 100 mm (1)</li> <li>• Lightweight compact hydraulic unit IP-33, steel protection frame, control lever (2)</li> <li>• Freely adjustable pressure regulator, equalization and fusion pressure can be pre-set (3)</li> <li>• Integrated flexible hoses. Anti-drip, rapid-action coupling with</li> </ul>	<p>The image shows the hydraulic unit, a compact device with a pressure regulator and hoses. Callout 1 points to the precision manometer, callout 2 points to the control lever, and callout 3 points to the pressure regulator.</p>

<p>protective caps .</p>	
<p><b>Heating element</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PTFE-coating</li> <li>• Power multi-cord (4 m) with integrated temperature sensor probe</li> <li>• Thermometer integrated</li> </ul>	
<p><b>Electric planer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torque transmission via robust worm-gear device</li> <li>• Self locking device against accidental unhooking (1)</li> <li>• Planer blades sharpened on both sides (2)</li> <li>• Safety micro switch against accidental starting (3)</li> </ul>	
<p><b>Storage Case</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zinc-coated steel case for transport and storage of both heating element and pipe planer</li> </ul>	
<p><b>Temperature Regulator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metal case with microprocessor assisted temperature control</li> <li>• Digital display of current heater plate temperature</li> <li>• Indication of actual status, adjustment of set temperature and offset</li> </ul>	

## 5 Technical specifications

<b>Machine description</b>	<b>Butt-fusion machine to weld thermoplastic pipes PE, PP</b>		
<b>Type</b>	<b>TM 160</b>	<b>TM 250</b>	<b>TM 315</b>
<b>Serial No.</b>	.....	.....	.....
<b>Total piston area</b>	353 mm <sup>2</sup>	510 mm <sup>2</sup>	510 mm <sup>2</sup>
<b>Max. pressure</b>	100 bar	160 bar	160 bar
<b>Type of hydraulic oil</b>	LI 46 SHELL (viscosità 46)	LI 46 SHELL (viscosità 46)	LI 46 SHELL (viscosità 46)
<b>Quantity of hydraulic oil</b>	2,0 l	2,0 l	2,0 l
<b>Noise level</b>	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)
<b>Tension</b>	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz
<b>Performance</b>	1900 W	3070 W	3670 W
<b>Dimension (packaging)</b>	105x68x68 cm	158x83x84 cm	158x83x84 cm

## 6 Transport and assembly

### 6.1 Packaging

A decisive factor in the choice of packaging is the means of transport. Usually the machine and all the accessories are delivered in a cardboard box on a pallet or wooden case upon request.

### 6.2 Sensitivity

Special care must be taken when transporting the machine in order to prevent damage from impact or improper loading and unloading.

All movable parts must be fixed in place.

Transport insurance should be provided for according to the type and duration of transport. Condensation due to large temperature fluctuations and sharp jolts during shipment should be avoided.

Please handle the machine with care.

### 6.3 Intermediate storage

If the machine is not used immediately upon delivery, the machine must be stored in a safe place and properly covered.

### 6.4 Scope of delivery

The contents (number of transport crates, pallets, packages) and their condition should be checked immediately upon receipt. Any damage and/or missing parts should be noted right away on the bill of lading and reported to **Georg Fischer Omicron S.r.l.** without delay.

## 7 Fusion preparation

### 7.1 General information

The Fusion Process described in the following chapters is based on the instruction sheets and guidelines issued by the DVS 2207.

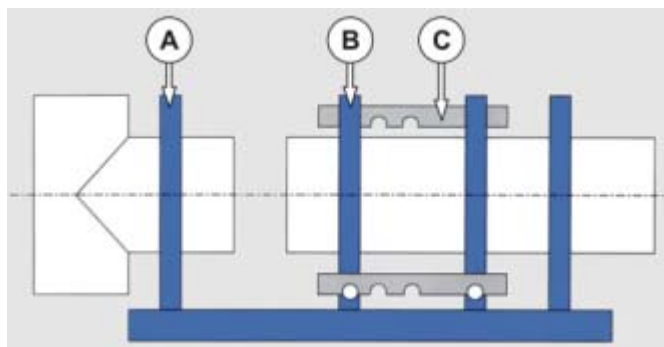
The fusion area should be protected against the influences of weather (humidity, ambient temperature  $<+ 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , extreme direct exposure to sun) with such measures as pre-warming the fusion materials, tents, heating.

For optimal use of the TM 160/250/315 the operating personnel should be specially trained by Georg Fischer. In-depth knowledge of the machine and its components and competence rule out handling errors thereby also preventing faulty fusion joints.

### 7.2 Preparations

The standard configuration of the base machine is prepared to joint pipe to pipe by using 2 clamps to fix each pipe in the base machine. The planer and the heating element is inserted between the two central clamps.

In order to clamp particular constructions or T-pieces or to use a flange adapter, shift the clamping unit B to the required position. Therefore remove the two spacers C (upper and lower on) from the original position, position the clamping unit B and fix it with the two spacers C. The pipe preparation and welding position is now changed, insert the heating element into the pull-off mechanism between A and B.



**Advice** **Clean the couplings on the base machine and the hoses.**

Connect the hydraulic hoses to the base machine and to the hydraulic unit.

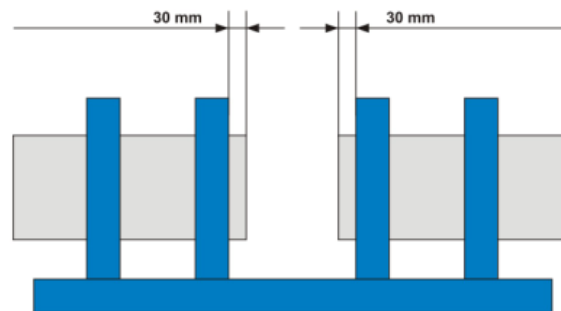
If the hydraulic hoses are not used, seal the couplings with the protective caps. Clean the protective caps first.

Replace the heater if the PTFE -coating is damaged. Failure to comply could impair the quality of the fusion weld.



In order to weld pipes and/or fittings with an outer diameter smaller than the clamp of the base machine, insert matching clamping half shells and fasten them with the screws.

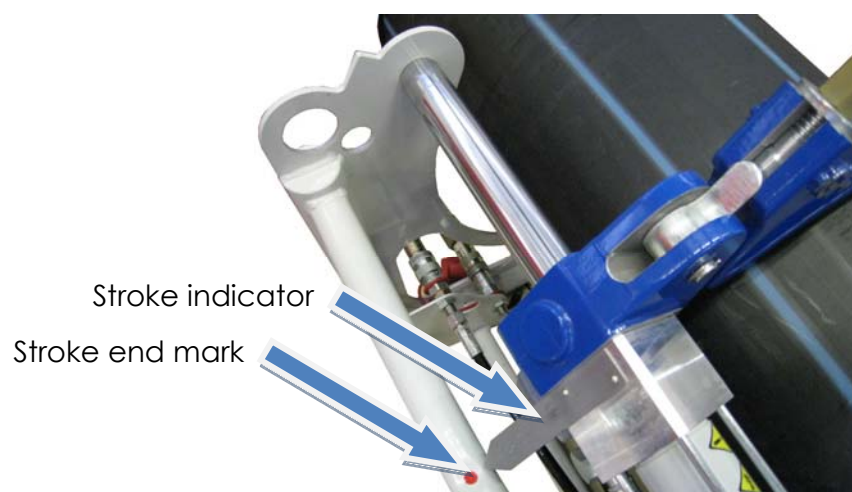
Clamp the components to be jointed in that way, that the pipe/fitting ends reach out at least 30 mm from the clamps in order to perform a proper weld. Make sure they are exactly aligned in the axial direction.



If necessary, the components can be turned or the clamping force changed to achieve a better clamping position.

Adjustable roller supports or a floating suspension assist horizontal movement of the pipes fixed in the carriage.

**Attention** When pipes are positioned into the base machine, close the carriages till the pipes are in contact with themselves. Control the position of the stroke indicator in relation to the red mark (cylinder stroke end). If the indicator is close to the red mark, during the welding procedure no pressure could be transferred into the welding zone! The weld will not perform !! Change the clamping position of the pipes! After planning the pipe ends, the distance between the indicator and the mark has to grant the movement during bead build up, heat soak phase and bead roll over!



### 7.2.1 Heating Element Temperature Regulator

1. Connect Heating element to the temperature regulator.

**Caution Check the voltage!**

**The generator has to be started before connecting the consumer and must supply a constant output tension! Any sudden changes could compromise the correct welding result and/or damage the control.**

2. Connect temperature regulator to the power outlet or power generator.
3. After the temperature regulator is connected to the power supply, the current heating element temperature is shown on the display. The LED (1) is ON and indicates the correct connection of the heating element. If the temperature probe is damaged or the signal is interrupted or the heating element is not connected properly, the display will show the error "tc, E40". In that case you have to disconnect the power supply from the regulator and connect the heating element.
4. Check the temperature of the heater plate surface with a quick-indication temperature measurement according to the set temperature.

### 7.2.2 Functions of the temperature regulator

The LED (1) is permanent ON when the power is connected and the display is showing the current heating element temperature. When flashing the temperature is regulated at the set point.

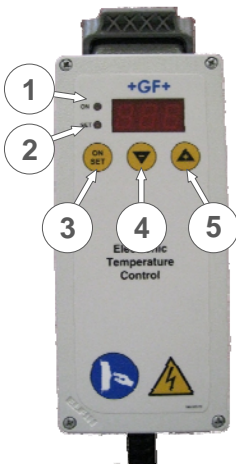
The LED (2) is ON when the set temperature is indicated on the display

Button (3) provides to switch ON and OFF the regulator, access to adjust the set temperature and is used to confirm data.

Button (4) to decrease the value (set-point, offset)

Button (5) to increase the value (set-point, offset)

Button (5) and (3) together allows the adjustment of the offset



**Advice Before beginning with the first fusion, we recommend waiting approx. 10 minutes after the set fusion temperature has been reached, to allow even heat distribution.**

### 7.2.3 Heating element temperature adjustment

After the heating element is connected and the temperature regulator is supplied with power, push the button "ON SET" (3) for about 5-6 seconds. The LED 2 starts flashing, indicating that the programming mode is activated, the display indicates the last adjusted set point.

To change the value of the set point use the buttons UP (5) and DOWN (4), the value is changing immediately. To confirm the set point press "ON SET" (3) or wait for approximately 10 seconds and the display will change automatically to the indication of the current heating element temperature.

**Advice** After the connection to the power supply, the unit of measurement (°C or F) is shown for few seconds. When it is shown, by pushing "ON SET" (3) + DOWN (4) together, you can change the unit of measurement (°C – F). Enter into the menu and change the unit of measurement using the buttons UP (5) and DOWN (4). Press "ON SET" (3) to confirm.

**Advice** The range of set temperature is from 100°C to 270°C  
Any mistake occurred in the temperature set up can be corrected repeating the set up procedure.

### 7.2.4 Temperature offset adjustment

Such adjustment is basically a calibration of the actual temperature detected by the heating element probe (displayed on the temperature regulator) in respect of the actual temperature measured on the surface of the heater plate.

In order to set-up the temperature offset, the programming mode should be activated by pressing together the buttons (5) and (3) for about 5–6 sec. LED (1) and (2) starts flashing and the display shows the value of the preset offset value.

By pressing the button (5) or (4) the value could be increased or decreased, the range is between +/- 25°C.

**Advice** If the difference between the measured temperature on the heater plate surface and the displayed temperature on the temperature regulator is out of the range +/- 25°C, please contact your next service station.

With (5) the value of the offset will be confirmed.

#### **Example: offset calibration.**

Connect the temperature regulator to the heating element and to the power supply. Set up the heating element temperature, i.e. 220 °C and wait until approximately 10 minutes for even temperature distribution on the heater plate. Supposing that the measured actual temperature of the heating element is 215°C. The difference with the set-up temperature (220°C) is therefore 5°C. By setting-up an offset of 5°C the heat dissipations will be compensated.

### 7.2.5 Error messages

The temperature regulator controls different possible errors or difficulties concerning the connections and the power supply. As soon as an error occurs the ERC is providing the corresponding error message on the display. To clear the message the ERC has to be switched OFF and ON.

Following the list of error messages with a description, possible causes and solutions.

Error code	Possible causes	Solution
<b>E40</b> Heater plate missing	Heating element not connected	Check if the heating element is connected correctly, switch Off and On the unit again
	Sensor circuit interrupted	Contact service
<b>E41</b> Resistance interrupted	Circuit of resistance interrupted	Contact service
<b>E90</b> Push button pressed during starting the ERC	During the start up of the ERC, one or more buttons are activated	Check if one or more buttons damaged or active. Restart the ERC.
<b>E98/E99</b> Error of memory		Contact service

# 8 Fusion

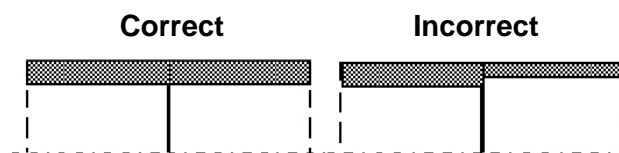
## 8.1 The basics of butt fusion

For butt fusion with a heating element, the parts to be joined (pipe/pipe, pipe/fitting or fitting/fitting) are heated to fusion temperature in the fusion area and are fused under pressure without the use of additional materials.

The heating element butt fusion joint must be done with a controllable equalization pressure.

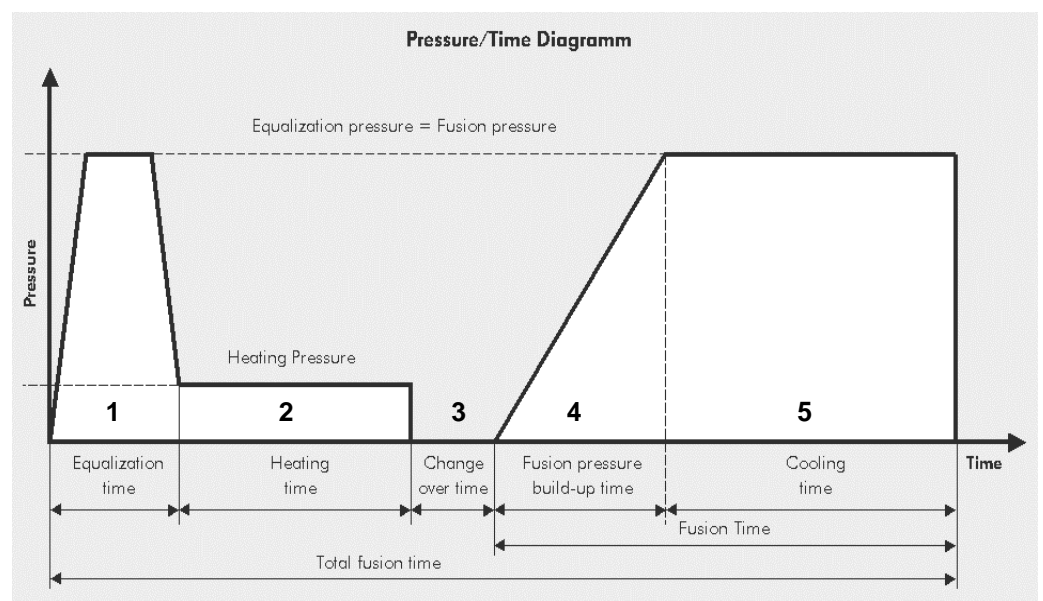
**Attention** Only the same type of materials are to fuse.

The wall thicknesses in the fusion area need to be the same.



**Only the same wall thicknesses in the fusion area!**

The equalization pressure (phase 1) and the fusion pressure (phase 5) are identical. The heat soak pressure (phase 2) is significantly lower, but the contact between the pipe/fitting and the heating element needs to be ensured.



## 8.2 The fusion process

### 8.2.1 Calculating drag pressure



**Warning**

#### **Danger of crushing hands!**

Machine slide moves!

Danger of injury in the moving machine slide!

When moving to the end positions do not reach into the machine.



#### **The machine drag pressure must be calculated before each new fusion!**

1. Open the machine to the end position by moving the control lever (2) into open direction "<>".
2. Reduce pressure with the fine-adjustment pressure valve (3) -turn counter-clockwise.
3. Increase pressure with the fine-adjustment pressure valve while simultaneously pulling the control lever in the "close ><" direction (turn clockwise).
4. As soon as the movement of the carriage is even, stop increasing the pressure and read the pressure value on the gauge before the pipe ends are in contact.

### 8.2.2 Preparing the fusion surfaces



**Warning**

#### **Danger of cutting hands!**

Sharp planer blades!

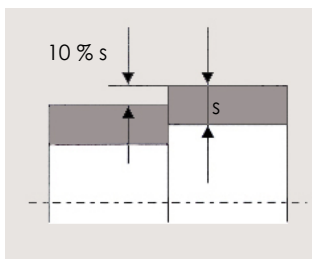
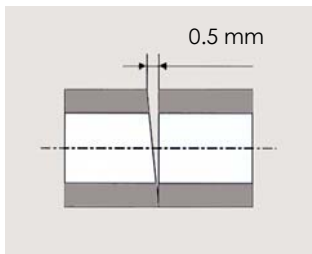
Danger of injury to hands if the planer disk is touched.

Do not touch the rotating planer disk.



1. Open the machine to the end position by moving the control lever into open direction "<>". Check that the distance between the pipe ends is at least as wide as the width of the planer.
2. Insert the planer to the base machine with care . Safety mechanism locks automatically. This prevents the planer unit from jumping out of the machine during planing.
3. Check that the signal lamp is ON, this indicates that the planer is inserted correctly.
4. Start the drill, machine the facing surface of pipes/fittings until shavings are turned out in ribbons which are the same width as the pipe wall thickness. The max. planer pressure is 10 bar above the drag resistance.

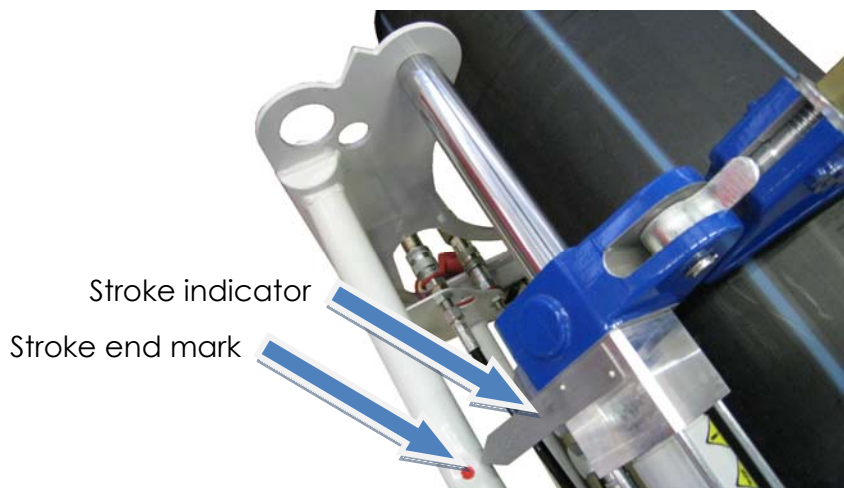
**Caution** Constant high pressure when facing (15-20 bar over dragging pressure), can cause damage on the drive and/or the motor of the facer.



5. Release the pressure to Zero by pulling the control lever half way between 0 position and open "<>". With this procedure the pipe surfaces will not show any offset.
6. Open completely the machine by pressing open "<>".
7. switch off the planer
  - ▷ Remove the planer out of the machine and place it into the case.
8. Close machine until pipes/fittings touch each other.
9. Check the gap between the pipes: Maximum tolerance of the gap is 0.3 mm ( $d \leq 200\text{mm}$ ), 0,5mm ( $200 < d < 400\text{mm}$ ), 1,0mm ( $d > 400\text{mm}$ ).
10. Check the alignment all around the circumference.
11. The wall offset on the outside may not exceed 10 % of the wall thickness.
12. If it is larger, the pipe/fitting can be turned or the clamping force on the inner clamping units can be changed to achieve a better clamping position.
13. In this case, the fusion surfaces need to be remachined.
14. Remove shavings which have fallen into the pipe e.g with a brush. Before each fusion, the fusion surfaces must be cleaned with lint-free paper and grease-free cleaner, e.g. industrial alcohol (Tangit KS).

**Attention** Never touch the fusion surfaces with your hand after cleaning!

**Attention** When the planing phase is finished, close the carriages till the pipes are in contact with themselves. Control the position of the stroke indicator in relation to the red mark (cylinder stroke end). If the indicator is close to the red mark, during the welding procedure no pressure could be transferred into the welding zone! The weld will not perform !! Change the clamping position of the pipes! After planning the pipe ends, the distance between the indicator and the mark has to grant the movement during bead build up, heat soak phase and bead roll over!



### 8.2.3 Calculating of the fusion pressure

**Attention** The fusion pressure is the sum of the “table value + movement pressure”

(e.g. 31 bar\* + 6 bar = 37 bar)

\* for TM 315 and TM 250 HD-PE d 200 mm, SDR 11 see pressure tables

### 8.2.4 Adjusting of the fusion pressure

15. Open completely the machine.
16. Reduce pressure with the fine-adjustment pressure valve (turn counter-clockwise).
17. Move control lever towards “close ><” position and increase the pressure on the pressure valve (turn clockwise) until clamping carriage moves smoothly.
18. Adjust fusion pressure with the fine adjustment pressure valve as soon as both pipe ends are in contact (turn clockwise, keep control lever in position close).

If the fusion pressure is set too high, re-adjust:

1. Open completely the machine.
2. Turn the fine-adjustment pressure valve approx. 3 revolutions counter clockwise.
3. Start fusion pressure adjustment again.



### 8.2.5 Fusion process

The PTFE coating of the heating element must be protected from mechanical damage and/or dirt. Heating elements with damaged PTFE-covering has to be replaced. Non-observance affects the quality of the joining.



---

#### **Danger of burning!**

The heater is hot (220 °C)!

Danger of burning hands on the hot heater.

- ⊙ Do not touch the heater when on.
- ▶ ▶ Use the handles on the heater.

---

For fusion parameters, see the corresponding welding tables !

#### **EQUALIZATION** (fusion bead created on both sides)

1. Insert the heating element into the machine.
2. Move the parts to be joined together, push the control lever in the "close ><" direction..
3. Until the preset pressure has been reached, remain in this position and hold 15 sec..
4. Slowly move the control lever back to 0 position.

**Equalization pressure = fusion pressure**



**RELEASE** (reduction of equalization pressure after formation of the fusion bead)

1. After formation of the equalization bead around the entire pipe circumference (see corresponding welding table), move control lever towards "open <>" (lever position: halfway between neutral and fully open) until pressure on manometer shows nearly 0.

**Caution Do not open the machine! Pipes have to keep contact with the heating element.**

2. Start timer with preset heat soak time, see corresponding welding table.

### HEAT SOAK

The heat soak pressure has to be kept between "0" zero bar and the corresponding maximum value according to the welding table during the complete heat soak time (phase 2).

### CHANGE-OVER (removing the heating element)

The change-over time should be as short as possible, the maximum spendable time is listed in the welding table.

As soon as the heat soak time is elapsed:

- ▶ Push the control lever into "open <>" for 2 seconds at least, position as long as the heating element has no more contact to the pipes. The pipe ends will be separated by the pull off mechanism from the heater plate.
- ▷ Immediately remove the heating element from the machine.

### JOINING (Fusion process)

- ▶ Push the control lever into "close ><", position until the pipes touch each other and the preset fusion pressure is reached. Hold the control lever in this position for approximately 15 seconds, than move the lever into the neutral position smoothly. Keep the pressure value constant for the complete cooling time.

The surfaces to be joined are fused.

- ▷ Place the heating element in the storage case without damaging or contaminating the fusion surfaces.

**COOLING** (the fusion joint)

**Attention** The cooling time in the base machine under fusion pressure must always be observed. The use of cooling agents is not permitted during cooling. During the cooling time the fusion pressure has to be supervised by the operator and if necessary readjusted!

**RELEASING** (the hydraulic system)

**Warning**

**Danger of bruising!**

Release the pressure of the hydraulic system before opening the clamping stations.

Move control lever towards "open <>" (lever position: halfway between neutral and fully open) until pressure on manometer shows nearly 0.

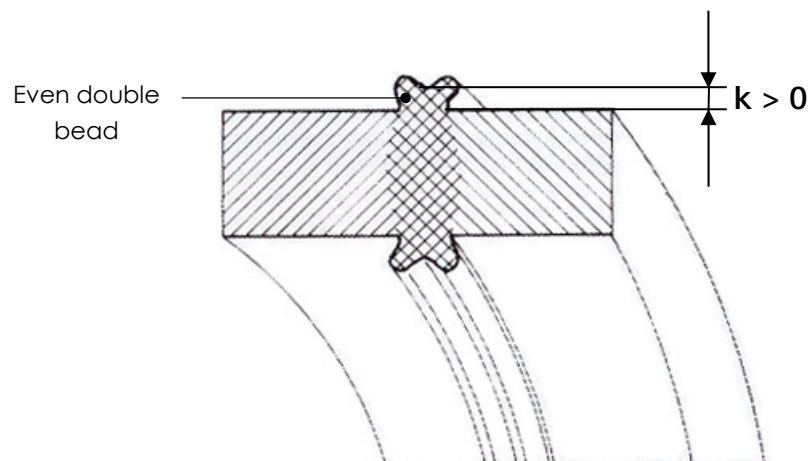
**Caution** Do not open machine slides.

Open clamping station before removing welded pipes/fittings.

**Caution** All fusion joints must have cooled completely before the pressure test is performed. This is generally the case approx. 1 hour after the last fusion operation.

### 8.3 Visual check of welding bead

Immediately after removing the welded pipes/fittings visually check the part for correct cultivated double bead and the k-value.



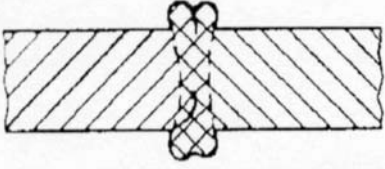
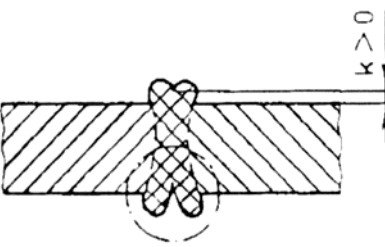
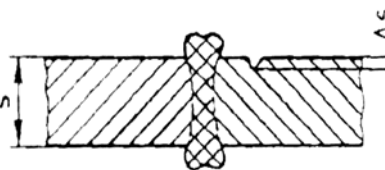
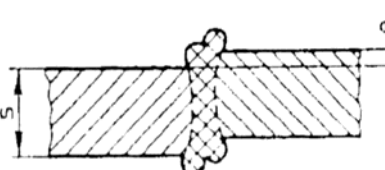
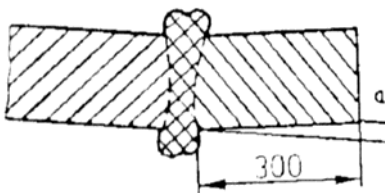
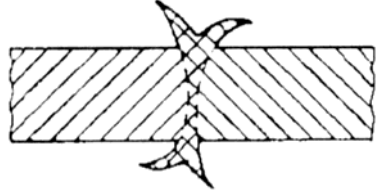
## 8.4 Example TM 315/250

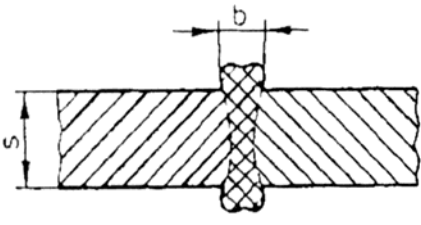
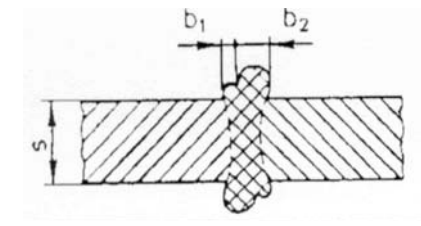
Pipe/fitting	PE	Heater temperature	220 °C
Pipe outer diameter	200 mm	Drag resistance	6 bar
Pressure rating	SDR 11	Table value	31 bar
Wall thickness	18.2 mm	Adjustment value on hydraulic unit	37 bar

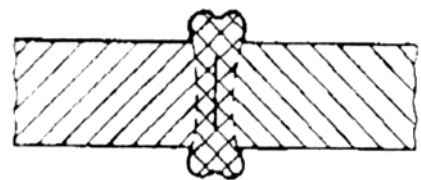

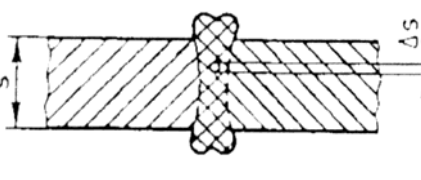
All pressure, time and temperature values to be taken out from the corresponding welding tables!

<b>Equalize</b>	with a pressure of 37 bar until a bead height of 2.0 mm results
<b>Heat soak</b>	for 182 sec with a pressure close to 0 bar
<b>Change-over</b>	within maximum 10 sec .
<b>Join</b>	Within maximum 11 sec.
<b>Cooling</b>	for minimum 23 min.

## 9 Failure analysis

Feature	Description	Evaluation group		
		I	II	III
<b>External state of joint</b>				
	Cracks running length-wise or cross-wise to weld. They may be located: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the weld</li> <li>• In base material</li> <li>• In heat affected zone</li> </ul>	Not Permissible	Not Permissible	Not Permissible
	Continuous or local notches length-wise to weld with notch root in base material, caused by, for example: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insufficient joint pressure</li> <li>• Warming-up time too short</li> <li>• Cooling time too short</li> </ul>	Not Permissible	Not Permissible	Not Permissible
	Notches in edge of base material, length-wise or cross-wise to weld, caused by, for example: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clamping tools</li> <li>• Incorrect transport</li> <li>• Fault in edge preparation</li> </ul>	Locally permissible if ending flat and $\Delta s \leq 0.1s$ but max. 0.5mm	Locally permissible if ending flat and $\Delta s \leq 0.1s$ but max. 1 mm	Permissible if ending flat and $\Delta s \leq 0.15s$ but max. 5mm
	Joint faces are displaced relative to one another or thickness variations are not adjusted	Permissible if $e \leq 0.1s$ but max 2 mm	Permissible if $e \leq 0.15s$ but max 4 mm	Permissible if $e \leq 0.2s$ but max 5 mm
	For example: <ul style="list-style-type: none"> <li>• - Machine fault</li> <li>• - layout fault</li> </ul>	Permissible if $e \leq 1$ mm	Permissible if $e \leq 2$ mm	Permissible if $e \leq 4$ mm
	Excessive and sharp edged welding flash over part all of weld length or weld girth due to wrong welding parameters, especially caused by an excessive joint pressure with polyolefin's only	Not Permissible	Not Permissible	Not Permissible

Feature	Description	Evaluation group		
		I	II	III
<b>External state of joint</b>				
	Welding flash too wide or too narrow over part or all of weld length, caused by, for example: <ul style="list-style-type: none"> <li>• incorrect warming-up time</li> <li>• incorrect heating-element temperature</li> <li>• incorrect joint pressure</li> </ul>	See pg.14 DVS 2202-1 guidelines	See pg.14 DVS 2202-1 guidelines	See pg.14 DVS 2202-1 guidelines
	Non angular joint plane, leading to variations in form of welding flash over part or all of weld length, caused by, for example: <ul style="list-style-type: none"> <li>• edge preparation faults</li> <li>• incorrect welding unit</li> </ul>	Permissible if $b1 \geq 0,7 \times b2$	Permissible if $b1 \geq 0,6 \times b2$	Permissible if $b1 \geq 0,5 \times b2$

Feature	Description	Evaluation group		
		I	II	III
<b>Internal state of joint</b>				
	No fusion or incomplete fusion on joint faces, over part or the whole of weld cross-section caused by, for example: <ul style="list-style-type: none"> <li>• contaminated joint faces</li> <li>• oxidized joint faces</li> <li>• excessive reversal time</li> <li>• heating element temperature too low</li> <li>• heating element temperature too high</li> </ul>	Not Permissible	Not Permissible	Not Permissible
	Hollow space in joint planes caused by, for example: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insufficient joint pressure</li> <li>• Insufficient cooling time</li> </ul>	Not Permissible	Not Permissible	Not Permissible
	Isolated, numerous dispersed or locally concentrated pores or inclusions caused by, for example: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapour formation during welding</li> <li>• Contaminated heating element</li> </ul>	Permissible if $\Delta s \leq 0,05 \times s$	Permissible if $\Delta s \leq 0,10 \times s$	Permissible if $\Delta s \leq 0,15 \times s$

## 10 Maintenance

The TM 160/250/315 should be checked and cleaned periodically.

Normal care of the machine is limited to periodic cleaning of the outside.

Every 3200 hours of use or after 2 years the complete machine with all components should be maintained and calibrated at a Georg Fischer certified service station.

### 10.1 Replacement of worn parts

#### **PTFE coating of the heating element:**

Clots, cracks or other damage:

- heating element needs to be recoated.
- send the heating element to the nearest service center or to the manufacturer.

#### **Planer blades:**

The planer blades on the planer should be replaced periodically. For order number see spare parts list.

#### **Caution Danger of injury!**

Danger of cutting if the planer blades, which are sharp on both sides, are touched.

### 10.2 Hydraulic system

- The hydraulic connections on the machine and on the hydraulic unit need regular cleaning.

When not in use, the hydraulic connections on the TM base machine should be protected with the protective caps.

## 10.3 Hydraulic unit



### Oil level check

Check the hydraulic oil level regularly. If necessary, refill the hydraulic oil according to chapter 4 after .

### Changing the hydraulic oil

**After 3200 operating hours hydraulic oil need to be changed.**

To replace the hydraulic oil, proceed as follows:

1. Make sure that the hydraulic pressure is on zero level by checking the pressure gauge. If necessary, discharge all pressure completely.
2. Place the hydraulic unit in a position higher than floor level (on a table for example). Remove the cap on the tank.
3. Insert a flexible hose of a suitable length into the tank and discharge all oil by creating an appropriate depression in the hose, for example: by using a suitably sized syringe.

#### Caution

**Do not create depression by sucking on the hose directly with the mouth as this could lead to swallowing oil.**

4. Waste oil must be collected in an appropriate container and eliminated in the correct manner according to current legislation.

#### Caution

**Do not dispose of waste oil in the environment: danger of pollution.**

5. It is forbidden to pour off the oil by placing the unit on a slope. Proceed according to the instructions above only.

#### Caution

**Danger of tipping and falling.**

6. Fill the tank with new oil up to the indicated level (max. 2 liters). This oil must respect the required characteristics.

#### Caution

**To replace the oil, it is strongly advisable to use oils with characteristics that are the same or better than those described in the technical characteristics. Make sure that oil replacement is performed in a clean area. Take care not to contaminate the oil with water, dirt and/or foreign matter. Any foreign residue present in the hydraulic oil will provoke serious damage to the control unit and/or the welding machine.**





## 11 Customer Service

There is a separate spare parts list for ordering replacement parts.

If repairs are necessary, please contact your local representative.

Please indicate the following information:

- Customer name.
- Product description
- Machine type (code)
- Machine no. (see type plate)



# Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in over 100 countries

[www.gfps.com](http://www.gfps.com)

## Argentina/Southern South America

Georg Fischer Central Plastics  
Sudamérica S.R.L.  
Buenos Aires, Argentina  
Phone +54 11 4512 02 90  
[gfccentral.ps.ar@georgfischer.com](mailto:gfccentral.ps.ar@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/ar](http://www.gfps.com/ar)

## Australia

George Fischer Pty Ltd  
Riverwood NSW 2210 Australia  
Phone +61 (0) 2 9502 8000  
[australia.ps@georgfischer.com](mailto:australia.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/au](http://www.gfps.com/au)

## Austria

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH  
3130 Herzogenburg  
Phone +43 (0) 2782 856 43-0  
[austria.ps@georgfischer.com](mailto:austria.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/at](http://www.gfps.com/at)

Georg Fischer Fittings GmbH  
3160 Traisen  
Phone +43 (0) 2762 90300  
[fittings.ps@georgfischer.com](mailto:fittings.ps@georgfischer.com)  
[www.fittings.at](http://www.fittings.at)

## Belgium/Luxembourg

Georg Fischer NV/SA  
1070 Bruxelles/Brüssel  
Phone +32 (0) 2 556 40 20  
[be.ps@georgfischer.com](mailto:be.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/be](http://www.gfps.com/be)

## Brazil

Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.  
04795-100 São Paulo  
Phone +55 (0) 11 5525 1311  
[br.ps@georgfischer.com](mailto:br.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/br](http://www.gfps.com/br)

## Canada

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
Mississauga, ON L5T 2B2  
Phone +1 (905) 670 8005  
Fax +1 (905) 670 8513  
[ca.ps@georgfischer.com](mailto:ca.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/ca](http://www.gfps.com/ca)

## China

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
Shanghai 201319  
Phone +86 21 3899 3899  
[china.ps@georgfischer.com](mailto:china.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/cn](http://www.gfps.com/cn)

Chinaust Plastics Corp. Ltd.  
Songlindian, Zhuozhou city,  
Hebei province, China, 072761  
Phone +86 312 395 2000  
Fax +86 312 365 2222  
[chinaust@chinaust.com](mailto:chinaust@chinaust.com)  
[www.chinaust.com.cn](http://www.chinaust.com.cn)

## Denmark/Iceland

Georg Fischer A/S  
2630 Taastrup  
Phone +45 (0) 70 22 19 75  
[info.dk.ps@georgfischer.com](mailto:info.dk.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/dk](http://www.gfps.com/dk)

## Finland

Georg Fischer AB  
01510 VANTAA  
Phone +358 (0) 9 586 58 25  
Fax +358 (0) 9 586 58 29  
[info.fi.ps@georgfischer.com](mailto:info.fi.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/fi](http://www.gfps.com/fi)

## France

Georg Fischer SAS  
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex  
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84  
[fr.ps@georgfischer.com](mailto:fr.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/fr](http://www.gfps.com/fr)

## Germany

Georg Fischer GmbH  
73095 Albershausen  
Phone +49 (0) 7161 302-0  
[info.de.ps@georgfischer.com](mailto:info.de.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/de](http://www.gfps.com/de)

## India

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
400 076 Mumbai  
Phone +91 224007 2001  
[branchoffice@georgfischer.com](mailto:branchoffice@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/in](http://www.gfps.com/in)

## Italy

Georg Fischer S.p.A.  
20063 Cernusco S/N (MI)  
Phone +39 02 921 861  
[it.ps@georgfischer.com](mailto:it.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/it](http://www.gfps.com/it)

Georg Fischer TPA S.r.l.  
IT-16012 Busalla (GE)  
Phone +39 010 962 47 11  
[tpa.ps@georgfischer.com](mailto:tpa.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/it](http://www.gfps.com/it)

## Japan

Georg Fischer Ltd  
556-0011 Osaka,  
Phone +81 (0) 6 6635 2691  
[jp.ps@georgfischer.com](mailto:jp.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/jp](http://www.gfps.com/jp)

## Korea

Georg Fischer Piping Systems  
271-3 Seohyeon-dong Bundang-gu  
Seongnam-si, Gyeonggi-do  
Seoul 463-824  
Phone +82 31 8017 1450  
Fax +82 31 8017 1454  
[kor.ps@georgfischer.com](mailto:kor.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/kr](http://www.gfps.com/kr)

## Malaysia

Georg Fischer (M) Sdn. Bhd.  
40460 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan  
Phone +60 (0) 3 5122 5585  
[my.ps@georgfischer.com](mailto:my.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/my](http://www.gfps.com/my)

## Mexico/Northern Latin America

Georg Fischer S.A. de C.V.  
Apodaca, Nuevo Leon  
CP66636 Mexico  
Phone +52 (81) 1340 8586  
Fax +52 (81) 1522 8906  
[mx.ps@georgfischer.com](mailto:mx.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/mx](http://www.gfps.com/mx)

## Middle East

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
Dubai, United Arab Emirates  
Phone +971 4 289 49 60  
[gss.ps@georgfischer.com](mailto:gss.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/int](http://www.gfps.com/int)

## Netherlands

Georg Fischer N.V.  
8161 PA Epe  
Phone +31 (0) 578 678 222  
[nl.ps@georgfischer.com](mailto:nl.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/nl](http://www.gfps.com/nl)

Georg Fischer Waga N.V.  
NL-8160 AG Epe  
Phone +31 (0) 578 678 378  
[waga.ps@georgfischer.com](mailto:waga.ps@georgfischer.com)  
[www.waga.nl](http://www.waga.nl)

## New Zealand

Georg Fischer Ltd  
13 Jupiter Grove, Upper Hutt 5018  
PO Box 40399, Upper Hutt 5140  
Phone +64 (0) 4 527 9813  
[nz.ps@georgfischer.com](mailto:nz.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/nz](http://www.gfps.com/nz)

## Norway

Georg Fischer AS  
1351 Rud  
Phone +47 67 18 29 00  
[no.ps@georgfischer.com](mailto:no.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/no](http://www.gfps.com/no)

## Poland

Georg Fischer Sp. z o.o.  
05-090 Sekocin Nowy  
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50  
[poland.ps@georgfischer.com](mailto:poland.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/pl](http://www.gfps.com/pl)

## Romania

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
020257 Bucharest - Sector 2  
Phone +40 (0) 21 230 53 80  
[ro.ps@georgfischer.com](mailto:ro.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/int](http://www.gfps.com/int)

## Russia

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
Moscow 125047  
Phone +7 495 258 60 80  
[ru.ps@georgfischer.com](mailto:ru.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/ru](http://www.gfps.com/ru)

## Singapore

George Fischer Pte Ltd  
11 Tampines Street 92, #04-01/07  
528 872 Singapore  
Phone +65 6747 0611  
[sgp.ps@georgfischer.com](mailto:sgp.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/sg](http://www.gfps.com/sg)

## Spain/Portugal

Georg Fischer S.A.  
28046 Madrid  
Phone +34 (0) 91 781 98 90  
[es.ps@georgfischer.com](mailto:es.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/es](http://www.gfps.com/es)

## Sweden

Georg Fischer AB  
117 43 Stockholm  
Phone +46 (0) 8 506 775 00  
[info.se.ps@georgfischer.com](mailto:info.se.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/se](http://www.gfps.com/se)

## Switzerland

Georg Fischer  
Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG  
8201 Schaffhausen  
Phone +41 (0) 52 631 30 26  
[ch.ps@georgfischer.com](mailto:ch.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/ch](http://www.gfps.com/ch)

## Taiwan

Georg Fischer Co., Ltd  
San Chung Dist., New Taipei City  
Phone +886 2 8512 2822  
Fax +886 2 8512 2823  
[www.gfps.com/tw](mailto:www.gfps.com/tw)

## United Kingdom/Ireland

Georg Fischer Sales Limited  
Coventry, CV2 2ST  
Phone +44 (0) 2476 535 535  
[uk.ps@georgfischer.com](mailto:uk.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/uk](http://www.gfps.com/uk)

## USA/Caribbean

Georg Fischer LLC  
Tustin, CA 92780-7258  
Phone +1 (714) 731 88 00  
Toll Free 800/854 40 90  
[us.ps@georgfischer.com](mailto:us.ps@georgfischer.com)  
[www.gfpiping.com](http://www.gfpiping.com)

Georg Fischer Central Plastics LLC  
Shawnee, OK 74801  
Phone +1 (405) 273 63 02  
[gfccentral.ps@georgfischer.com](mailto:gfccentral.ps@georgfischer.com)  
[www.centralplastics.com](http://www.centralplastics.com)

## Vietnam

George Fischer Pte Ltd  
136E Tran Vu, Ba Dinh District, Hanoi  
Phone +84 4 3715 3290  
Fax +84 4 3715 3285

## International

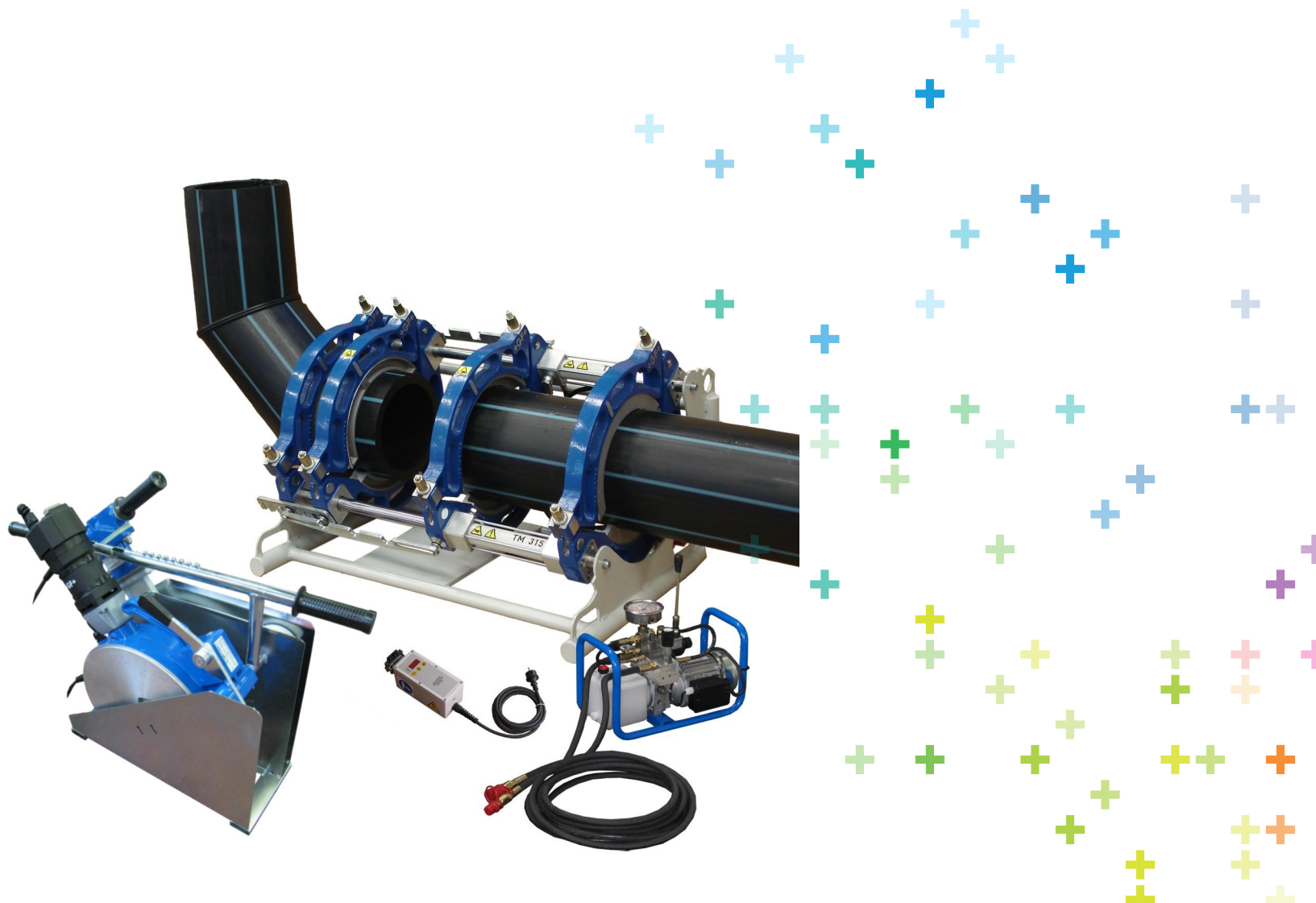
Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
8201 Schaffhausen/Switzerland  
Phone +41 (0) 52 631 30 03  
Fax +41 (0) 52 631 28 93  
[info.export@georgfischer.com](mailto:info.export@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/int](http://www.gfps.com/int)

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.



# Betriebsanleitung

TM 160/250/315 ECO  
Stumpfschweissmaschine



**Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Vervielfältigungen oder Reproduktionen in jeglicher Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder Datenerfassung) bedürfen schriftlicher Genehmigung durch die Georg Fischer Omicron S.r.l..**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Zu dieser Anleitung	3
1.1	Warnhinweise	3
1.2	Weitere Symbole und Auszeichnungen	4
1.3	Abkürzungen	4
2	Sicherheitshinweise	5
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	Sicherheitsvorschriften	5
2.3	Sicherheitsbewusst arbeiten	6
2.4	Entsorgung	7
3	Allgemeines	8
3.1	Einleitung	8
3.2	Anwendungsbereich	8
3.3	Urheberrecht	9
4	Aufbau des Produkts, Ausrüstung	10
4.1	Produkt Kennzeichnung	10
4.2	Standard – Ausrüstung	10
5	Technische Daten	12
6	Transport und Montage	13
6.1	Verpackung	13
6.2	Empfindlichkeit	13
6.3	Zwischenlagerung	13
6.4	Prüfen des Lieferumfangs	13
7	Schweissvorbereitung	14
7.1	Allgemeine Hinweise	14
7.2	Vorbereitungen	14
7.2.1	Heizelement Regelung	16
7.2.2	Funktionen des Temperaturreglers	16
7.2.3	Heizelement Temperatureinstellung	17
7.2.4	Heizelement Temperaturabgleich	17
7.2.5	Fehlermeldungen	18
8	Schweissvorgang	19
8.1	Grundlagen zum Stumpfschweissen	19
8.2	Schweissablauf	20
8.2.1	Ermitteln des Bewegungsdrucks	20
8.2.2	Vorbereitung der Schweissflächen	20
8.2.3	Berechnen des Fügedrucks	22
8.2.4	Einstellen des Fügedrucks	22
8.2.5	Schweissvorgang	22
8.3	Visuelle Prüfung der Schweissnaht	25
8.4	Beispiel	25
9	Fehleranalyse Stumpfschweissen	26
10	Wartung	28

---

10.1	Auswechseln von Verschleissteilen	28
10.2	Hydrauliksystem	28
10.3	Hydraulikaggregat	29
11	Service/Kundendienst	31

---





# 1 Zu dieser Anleitung

Für das schnelle Erfassen dieser Anleitung und das sichere Umgehen mit der Maschine werden Ihnen hier die in der Anleitung verwendeten Warnhinweise, Hinweise und Symbole sowie deren Bedeutung vorgestellt.

## 1.1 Warnhinweise


In dieser Anleitung werden Warnhinweise verwendet, um Sie vor Verletzungen oder vor Sachschäden zu warnen. Lesen und beachten Sie diese Warnhinweise immer!

Warnsymbol	Bedeutung
 <b>Gefahr</b>	Unmittelbar drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung drohen Ihnen Tod oder schwerste Verletzungen.
 <b>Warnung</b>	Möglicherweise drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung drohen Ihnen schwere Verletzungen.
<b>Vorsicht</b>	Gefährliche Situation! Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen oder Sachschäden.

Warnhinweise sind immer nach einem festen Schema aufgebaut:

- Warnsymbol
- Art und Quelle der Gefahr
- Mögliche Folgen, Erläuterung der Gefahr
- Verbote (wenn vorhanden) (Auszeichnung: ⊘)
- Massnahmen, um die Gefahr zu vermeiden (Auszeichnung: ►)

## 1.2 Weitere Symbole und Auszeichnungen

Symbol	Bedeutung
<b>Wichtig, Hinweis</b>	Hinweise: Enthalten besonders wichtige Informationen zum Verständnis.
	Gebot: Dieses Symbol müssen Sie beachten.
1.	Handlungsaufforderung in einer Handlungsabfolge: Hier müssen Sie etwas tun.
▶	Allein stehende Handlungsaufforderung: Hier müssen Sie etwas tun.
▷	Bedingte Handlungsaufforderung: Hier müssen Sie etwas tun, wenn die davor stehende Bedingung erfüllt ist.

## 1.3 Abkürzungen

Abk.	Bedeutung
TM 160	Stumpfschweissmaschine d 40–160 mm
TM 250	Stumpfschweissmaschine d 75–250 mm
TM 315	Stumpfschweissmaschine d 90–315 mm
DVS	Deutscher Verband für Schweisstechnik
HD-PE	High Density Polyethylene
PE	Polyethylene
PP	Polypropylene
PVDF	Polyvinylidenfluorid
PTFE	Polytetrafluorethylen
d	Rohr-Aussendurchmesser
ERC	Temperaturregler (Electronic Remote Control)

## 2 Sicherheitshinweise

Die TM 160/250/315 Stumpfschweissmaschinen (hier weiter TM 160/250/315 genannt) sind nach dem Stand der Technik gebaut. Ein anderer Einsatz als der in dieser Anleitung beschriebene, kann zu Personenschäden des Benutzers oder Dritter führen. Ferner können die Maschine oder andere Gegenstände beschädigt werden.

Jede Person, die im Betrieb des Anwenders mit der Montage, De- und Remontage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung (Inspektion, Wartung, Instandsetzung) der TM 160/250/315 befasst ist, muss die komplette Bedienungsanleitung und besonders den Abschnitt "Sicherheitshinweise" gelesen und verstanden haben.

Dem Anwender wird empfohlen, sich dies jeweils schriftlich bestätigen zu lassen.

Deshalb:

- Die Maschine nur in technisch einwandfreiem Zustand benutzen und diese Sicherheitshinweise unbedingt beachten.
- Komplette Dokumentation in der Nähe der Maschine aufbewahren.

### 2.1 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die TM 160/250/315 ausschliesslich zum Verschweissen von Rohren und Formstücken aus PE oder PP verwenden.

### 2.2 Sicherheitsvorschriften

- Nur die in dieser Anleitung aufgeführten Abmessungen und Werkstoffe verwenden. Andere Materialien nur nach Rücksprache mit Georg Fischer.
- Nur original Ersatzteile und Betriebsstoffe von Georg Fischer Omicron verwenden.
- Die TM 160/250/315 täglich auf äusserlich erkennbare Schäden und Mängel überprüfen. Schäden und Mängel sofort beheben lassen.
- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung nur von einer Elektrofachkraft vornehmen lassen.
- Länderspezifische Vorschriften, Normen und Richtlinien beachten.

## 2.3 Sicherheitsbewusst arbeiten

"Leisten auch Sie Ihren Beitrag zur Sicherheit am Arbeitsplatz."

- Abweichungen vom Betriebsverhalten sofort dem Verantwortlichen melden.
- Alle Arbeiten sicherheitsbewusst durchführen.

Zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie als Voraussetzung für einen sicheren und bezüglich Handhabung optimalen Betrieb ist eine praxisgerechte Installation der TM 160/250/315 unumgänglich.

Die Hydraulikschläuche nur bei ausgeschaltetem Hydraulikaggregat und ohne Druck (Manometer beachten) an die Maschine ankopeln/von der Maschine abkopeln.



**Warnung**

---

### Schnittverletzungen an den Händen!

Scharfe Hobelmesser!

Schnittverletzungen an den Händen bei Berühren der Hobelscheiben.

- ⊗ Die **rotierenden** Hobelscheiben nicht berühren.
- 



**Warnung**

---

### Verbrennungsgefahr!

Aufgeheizter Heizspiegel (220 °C)!

Verbrennungsgefahr an den Händen bei Berühren des aufgeheizten Heizspiegels.

- ⊗ **Aufgeheizten Heizspiegel nicht berühren.**
  - ▶ Heizelement nur an den bestehenden Griffen fassen.
- 



**Warnung**

---

### Quetschgefahr an den Händen!

Beweglicher Maschinenschlitten!

Quetschgefahr durch sich bewegenden Maschinenschlitten!

- ⊗ Beim Anfahren der Endpositionen nicht in die Maschine fassen.
-

## 2.4 Entsorgung

Hobelspäne und Hydrauliköl vorschriftsgemäss entsorgen.

Länderspezifische Vorschriften, Normen und Richtlinien beachten.

Getrennte Sammlung von Elektronik- und Elektrik - Abfall muss durch geeignete Systeme sichergestellt sein.



### Bemerkung:

Das unten abgebildete Symbol zeigt die separate Sammlung von Elektronik- und Elektrik - Abfall entsprechend der 2002/96/CE WEEE Anweisung an (Waste Electrical and Electronic Equipment).



## **3 Allgemeines**

### **3.1 Einleitung**

Diese Betriebsanleitung ist für diejenigen Personen geschrieben, die für Anwendung und Pflege der TM 160/250/315 verantwortlich sind. Es wird erwartet und vorausgesetzt, dass dieser Personenkreis die Betriebsanleitung liest, versteht und in allen Punkten beachtet.

Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler an der TM 160/250/315 vermieden und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden. Es ist deshalb unverzichtbar, dass die vorliegende Betriebsanleitung den zuständigen Personen bekannt ist.

Vor der Inbetriebnahme empfehlen wir diese Betriebsanleitung sorgfältig durchzulesen, da wir für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung ergeben, keine Haftung übernehmen.

Sollten sich trotzdem Schwierigkeiten ergeben, wenden Sie sich bitte an die nächste Georg Fischer Verkaufsgesellschaft.

Diese Betriebsanleitung bezieht sich nur auf die Stumpfschweiss – Maschinen des Typs TM 160 ECO, TM 250 ECO und TM 315 ECO (hier weiterhin als TM 160/250/315 ECO bezeichnet).

Gegenüber Darstellungen und Angaben in dieser Betriebsanleitung bleiben technische Änderungen, die zur Verbesserung der Maschine notwendig werden, vorbehalten.

### **3.2 Anwendungsbereich**

Die TM 160/250/315 ECO ist ausschliesslich zum Verschweissen von Kunststoffrohren, - Formstücken und - Armaturen im jeweils dafür spezifizierten Dimensionsbereich vorgesehen. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäss. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht, das Risiko hierfür trägt allein der Benutzer.

### **3.3 Urheberrecht**

Das Urheberrecht für diese Betriebsanleitung liegt bei der **Georg Fischer Omicron S.r.l.**

Diese Betriebsanleitung ist für das Montage-, Bedienungs- und Überwachungspersonal bestimmt. Sie enthält Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwendet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.

**Georg Fischer Omicron S.r.l**  
**Via E. Fermi, 12**

**I 35030 Caselle di Selvazzano**  
**Padova (Italy)**

**Telephone +39 049 8971411**  
**Fax +39 049 8971410**

## 4 Aufbau des Produkts, Ausrüstung

### 4.1 Produkt Kennzeichnung

Entsprechend der Richtlinien zur Maschinenkennzeichnung ist an der Grundmaschine ein Typenschild angebracht. Folgende Angaben sind enthalten:



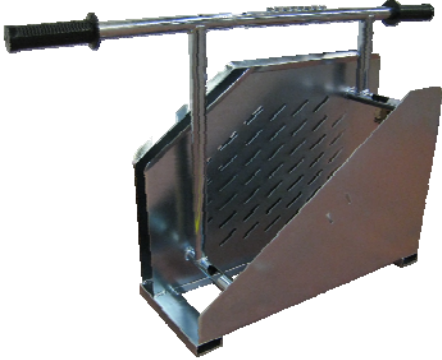

1. Hersteller
2. Maschinentyp
3. Seriennummer
4. Gesamt Kolbenfläche
5. Rohrdimensionen
6. Baujahr
7. Maschinengewicht
8. Barcode



### 4.2 Standard – Ausrüstung

<p><b>Grundmaschine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehärtete und hartverchromte Führungswellen (1)</li> <li>• Verschiebbare Spannstelle (2)</li> <li>• Beidseitige Abziehvorrichtung für das Heizelement (3)</li> </ul>	
<p><b>Hydraulikaggregat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präziser Druckmanometer der Klasse 1, Skalierung von 0 bis 160 bar (TM 160 von 0 bis 100 bar), Durchmesser 100 mm (1)</li> <li>• Leichtes Hydraulikaggregat mit Schutzrahmen und Steuerhebel (2)</li> <li>• Stufenlose Feinregulierung und Voreinstellung des Drucks anhand des Begrenzungsventils (3)</li> <li>• Fest angeschlossene Hydraulikschläuche</li> </ul>	



<p><b>Heizelement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwertige antihaft PTFE-Beschichtung</li> <li>• Versorgungskabel mit Knickschutz (4 m)</li> <li>• Eingebauter Thermometer zur schnellen Temperaturprüfung</li> </ul>	 <p>A blue and white heating element with a circular base and a handle.</p>
<p><b>Hobeleinheit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftübertragung mittels robustem Schneckenradantrieb</li> <li>• Hobelsicherung mit Selbstarretierung (1)</li> <li>• Hobelmesser doppelseitig geschliffen (2)</li> <li>• Sicherheitsschalter gegen unbeabsichtigten Anlauf (3)</li> </ul>	 <p>A blue and silver hand-held planing unit with a circular blade and a motor. Numbered callouts 1, 2, and 3 point to the handle, the blade, and the safety switch respectively.</p>
<p><b>Einstellkasten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzinkter Stahlkasten zum Transport und Lagerung des Heizelements und der Hobeleinheit</li> </ul>	 <p>A silver metal carrying case with a handle and a latch, designed for the heating element and planing unit.</p>
<p><b>Heizelement Temperatur Regler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallgehäuse mit integrierter elektronischer Temperaturregelung</li> <li>• Digitale Anzeige der aktuellen Heizplattentemperatur</li> <li>• Anzeige des aktuellen Betriebsstatus, Einstellung des Sollwertes und Offset</li> </ul>	 <p>A white electronic temperature control unit with a digital display, buttons, and safety symbols.</p>

## 5 Technische Daten

	Stumpfschweiss-Maschinen zum Verbinden von thermoplastischen Kunststoffen PE, PP		
Typ	TM 160	TM 250	TM 315
Serien Nr.	.....	.....	.....
Kolbenfläche (gesamt)	353 mm <sup>2</sup>	510 mm <sup>2</sup>	510 mm <sup>2</sup>
Druck (max.)	100 bar	160 bar	160 bar
Hydraulik Öl	LI 46 SHELL (viscosità 46)	LI 46 SHELL (viscosità 46)	LI 46 SHELL (viscosità 46)
Ölmenge	2,0 l	2,0 l	2,0 l
Lärmpegel	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)
Spannung	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz
Leistung	1900 W	3070 W	3670 W
Dimension (Verpackung)	105x68x68 cm	158x83x84 cm	158x83x84 cm

## **6 Transport und Montage**

### **6.1 Verpackung**

Mitentscheidend für die Verpackungsart ist der Transportweg. Im Normalfall wird die Maschine und Zubehör auf einer Palette mit Kartonbox geliefert.

### **6.2 Empfindlichkeit**

Beim Transport der TM 160/250/315 ist besonders vorsichtig zu verfahren, um Schäden durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtiges Be- und Entladen zu vermeiden.

Alle beweglichen Teile fixieren.

Je nach Art und Dauer des Transports entsprechende Transportversicherungen vorsehen. Während des Transports Kondenswasserbildung auf Grund grosser Temperaturschwankungen sowie Stösse vermeiden.

Die TM 160/250/315 selbst ist mit der üblichen Sorgfalt zu behandeln.

### **6.3 Zwischenlagerung**

Wird die TM 160/250/315 nicht unmittelbar nach Anlieferung eingesetzt, muss die Maschine an einem geschützten Ort gelagert und ordnungsgemäss abgedeckt werden.

### **6.4 Prüfen des Lieferumfangs**

Die Vollständigkeit (Anzahl Kisten, Paletten, Pakete) und deren Unversehrtheit ist beim Empfang sofort zu prüfen. Eventuelle Mängel bezüglich Menge und Beschaffenheit sind auf dem Frachtbrief sofort zu vermerken und Georg Fischer umgehend zu melden.

## 7 Schweissvorbereitung

### 7.1 Allgemeine Hinweise

Die nachfolgenden Erläuterungen und Anweisungen der Schweissvorbereitung und des Schweissvorgang basieren auf den Definitionen der Merkblätter und Richtlinien des DVS.

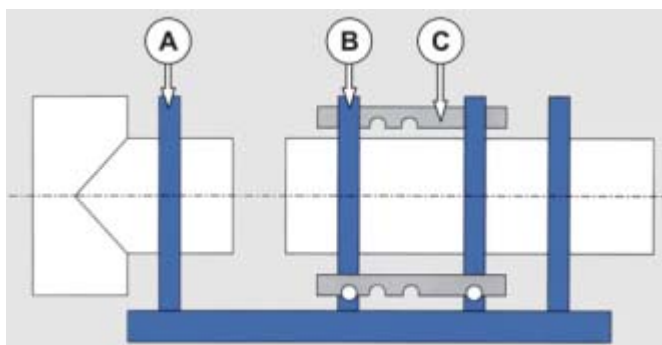
Der Schweissbereich ist vor ungünstigen Witterungseinflüssen (Feuchtigkeit, Umgebungstemperatur  $<+ 5\text{ °C}$ , extreme direkte Sonneneinstrahlung) durch Massnahmen wie Vorwärmen des Schweissgutes, Einzelten, Beheizen zu schützen.

Ausschlaggebend für ein optimales Arbeiten mit der TM 160/250/315 ist der Einsatz von geschultem Bedienungspersonal. Fundierte Detailkenntnisse der Maschine sowie der dazugehörigen Komponenten verhindern Handhabungsfehler und somit fehlerhafte Schweissverbindungen.

### 7.2 Vorbereitungen

Die Grundmaschine ist werkseitig vorbereitet um Rohr zu Rohr zu verschweissen, dabei werden die Komponenten in je zwei Spannstellen fixiert. Der Hobel und das Heizelement wird zwischen den zwei zentralen Spannstellen eingesetzt.

Um komplexe Schweisskonstruktionen, T-Stücke oder die Spannscheibe klemmen zu können, kann die mobile Spannstelle (B) an die geeignete Position verschoben werden. Dazu werden die zwei kammartigen Distanzleisten (C) entfernt, die Spannstelle (B) lässt sich dann ohne grossen Kraftaufwand in die entsprechende Position verschieben. Die neue Position wird mittels den Distanzleisten (C) fixiert. Die Schweissvorbereitung (Hobeln) und das Einsetzen des Heizelements erfolgt an neuer Stelle in der Grundmaschine.



**Hinweis** **Reinige die Schnellkupplungen an der Grundmaschine und an den Schläuchen.**

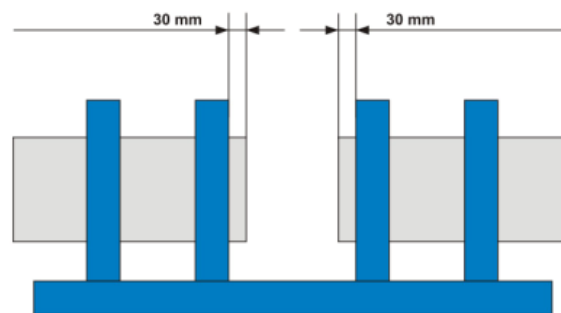
Verbinde die Schläuche mit der Grundmaschine.

Falls die Hydraulikschläuche nicht benutzt werden verschliesse stets die Schnellkupplungen mit den Schutzkappen. Schutzkappen vorgängig reinigen.

Ersetze das Heizelement falls die PTFE - Beschichtung Schäden aufweist, fehlerhafte Beschichtung kann die Schweissqualität beeinflussen.

Um Rohre/Formstücke mit kleinerem Aussendurchmesser als der Nenndurchmesser der Grundmaschine verarbeiten zu können, werden Reduktionseinsätze eingesetzt und mit einer Schraube gesichert.

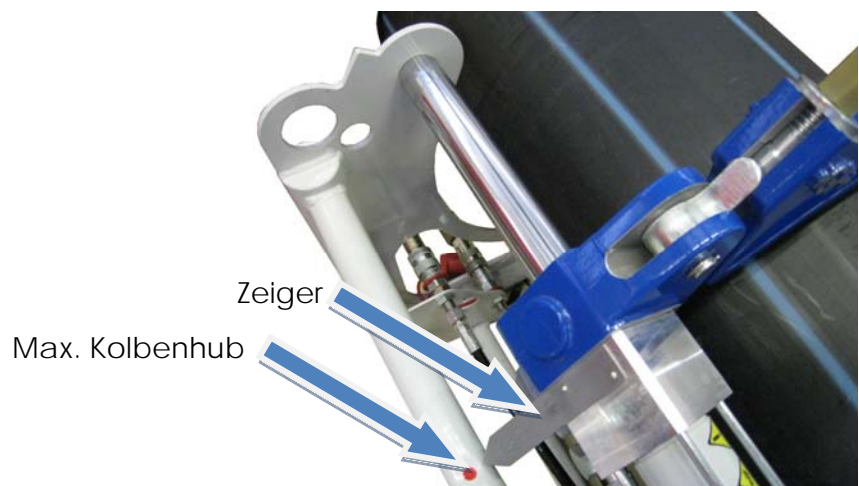
Spanne die Komponenten derart in die Grundmaschine, daß die zu verschweisenden Komponenten mindestens 30 mm aus der Spannstelle herausragen. Stelle eine optimale axiale Ausrichtung sicher.



Wenn erforderlich, kann durch Drehen der Rohre/Fittinge oder durch Verändern der Spannkraft mittels der Rändelgriffe, eine günstigere Einspannposition erreicht werden.

Der Gebrauch von Rollenböcken erleichtert die axiale Ausrichtung entscheidend !

**Hinweis** **Kontrolliere die Einspannsituation der Rohre. Dazu schliesse die Maschine bis die Rohrenden in Kontakt kommen. Auf dem Rahmen ist eine rote Markierung angebracht, welche das Ende des Kolbenhubes anzeigt. Zwischen dieser Markierung und dem Zeiger am Maschinenschlitten muss immer eine ausreichende Distanz bestehen, um genügend Bewegung des Schlittens während der Schweissvorbereitung und der Schweissung selbst zu gewährleisten.**



### 7.2.1 Heizelement Regelung

1. Vor Anschluss des Netzkabels an die Spannungsversorgung, stelle sicher, dass das Heizelement am Temperaturregler angeschlossen ist.

#### **Warnung Prüfe die Spannung!**

**Der Generator muss vor Anschluss der Verbraucher gestartet werden und muss eine konstante Ausgangsspannung liefern! Spannungsschwankungen und – Spitzen können zu fehlerhaften Schweissungen und/oder Beschädigungen am Regler führen.**

2. Schliesse das Netzkabel des Reglers an die Steckdose des Generators / Hausanschlusses an.
3. Unmittelbar nach Anschluss des Heizelementreglers an die Spannungsversorgung wird die aktuelle Plattentemperatur angezeigt. Die LED (1) ist AN und signalisiert den korrekten Anschluss des Heizelements. Bei Unterbrechungen der Signalleitung vom Heizelement zur Regelung, wird eine Fehlermeldung „tc E40“ angezeigt. In diesem Fall unterbreche die Spannungsversorgung zum Regler, überprüfe den Anschluss des Heizelementkabels und das Kabel auf Beschädigung.
4. Kontrolliere die Heizplattentemperatur mit Hilfe eines unabhängigen Messinstrumentes gegenüber der angezeigten Temperatur am Regler.

### 7.2.2 Funktionen des Temperaturreglers

Die LED (1) leuchtet konstant, wenn die Spannungsversorgung angeschlossen ist und die aktuelle Heizelementtemperatur angezeigt wird. Sobald die Temperatur um den Sollwert geregelt wird, beginnt die LED (1) zu blinken.

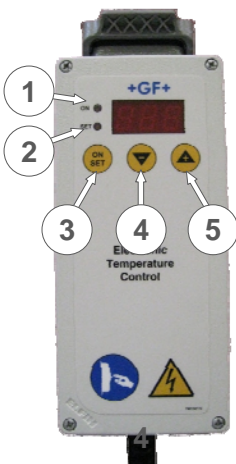
Die LED (2) leuchtet bei der Anzeige des Sollwerts.

Taste (3) dient zum Ein- und Ausschalten des Reglers, erlaubt die Temperatur - Sollwert Einstellung und wird zur Eingabebestätigung verwendet.

Mit der Taste (4) werden die Einstellwerte (Temperatur Sollwert / Offset) verringert.

Mit der Taste (5) werden die Einstellwerte (Temperatur Sollwert / Offset) erhöht.

Taste (5) und (3) gleichzeitig betätigt, erlaubt die Einstellung des Temperatur Offset zwischen Heizplatte und Anzeige.



**Hinweis Nach erstmaligem Erreichen der Solltemperatur empfehlen wir mindestens 10 Minuten bis zur ersten Schweissung zu warten, um eine einheitliche Temperaturverteilung auf der Heizplatte zu gewähren.**

### 7.2.3 Hezelement Temperatureinstellung

Nach Anschluss des Hezelementkabels und der Spannungsversorgung an den Regler, halte den Taster (3) "ON SET" für 5 – 6 Sekunden lang gedrückt. Die LED (2) startet zu blinken und zeigt an, dass der Programmiermodus aktiviert ist. Auf der LCD Anzeige erscheint der zuletzt eingestellte Sollwert in °C.

Um den Sollwert zu verändern, betätige die Tasten (5) oder (4), der Wert verändert sich sofort. Zur Bestätigung der Eingabe drücke "ON SET" (3) oder warte ungefähr 10 Sekunden bis die Anzeige automatisch zur aktuellen Heizplatten - Temperatur wechselt, der neue Sollwert ist gespeichert.

**Hinweis** Nach Anschluss der Netzversorgung wird die Temperatur Einheit (°C oder F) für einige Sekunden angezeigt. Wenn diese Anzeige erscheint, durch gleichzeitiges Betätigen der Taster "ON SET" (3) + AB (4) kann die Temperatur Einheit (°C – F) gewechselt werden. Mit den Tasten AUF (5) und AB (4) wird die Einheit gewechselt, bestätigen mit "ON SET" (3).

**Hinweis** Der Einstellbereich ist von 100°C bis 270°C  
Fehlerhafte Einstellungen der Sollwerte können durch Wiederholung der Einstellroutine geändert werden.

### 7.2.4 Hezelement Temperaturabgleich

Das Hezelement und der Regler sind werkseitig abgeglichen, falls Sie zwischen der digitalen Anzeige und der Heizplatte Differenzen feststellen, muss der Offset nachgestellt werden.

Aktivieren Sie den Einstellmodus durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten (5) und (3) für ungefähr 5 bis 6 Sekunden. LED (1) und (2) beginnen zu blinken und der aktuelle Offset wird angezeigt.

Um den Sollwert zu verändern, betätige die Tasten (5) oder (4), der Wert verändert sich sofort, der Bereich des Sollwertes liegt zwischen +/- 25°C.

**Hinweis** Falls der einzustellende Wert ausserhalb des Bereiches +/- 25°C befindetet, wenden Sie sich bitte an eine Georg Fischer Servicestelle.

Bestätigung der Eingabe durch "ON SET" (3).

#### Beispiel: Temperaturabgleich

Anschluss des Hezelements und der Spannungsversorgung an den Regler. Einstellung der Hezelement Solltemperatur auf 220°C, Wartezeit von mindestens 10 Minuten nach erstmaligem Erreichen der Solltemperatur. Angenommen dass die gemessene Heizplattentemperatur 215°C beträgt, ergibt sich eine Differenz zum angezeigten aktuellen Wert (Sollwert) von 5°C. Durch Erhöhung des aktuellen Offset um 5°C wird die Differenz kompensiert.

### 7.2.5 Fehlermeldungen

Das Temperaturregler zeigt verschiedene Fehlermeldung in Bezug auf den Anschluss der Komponenten und der Spannungsversorgung an. Sobald ein Fehler festgestellt wird, ertönt ein akustisches Signal und der entsprechende Fehlermeldung wird angezeigt. Um Fehlermeldungen quittieren zu können, muss das ERC Aus – und Eingeschalten werden.

Nachfolgend die Liste der Fehler mit Beschreibung, mögliche Ursache und Vorschläge zur Fehlerbehebung.

Fehler	Ursache	Behebung
<b>E40</b> Heizplatte nicht erkannt	Heizelement nicht angeschlossen	Kontrolliere den Anschluss des Heizelements. Aus- / Einschalten das ERC
	Signalleitung unterbrochen	Kontaktiere den Service
<b>E41</b> Widerstand unterbrochen	Kreislauf des Plattenwiderstands unterbrochen	Kontaktiere den Service
<b>E90</b> Taste während des Einschaltens gedrückt	Während des Aufstarten das ERC wurde einer oder mehrere Taster gedrückt	Prüfe ob einer oder mehrere Taster der Bedienfläche beschädigt sind. Neustart das ERC
<b>E98/E99</b> Speicherfehler		Kontaktiere den Service



# 8 Schweissvorgang

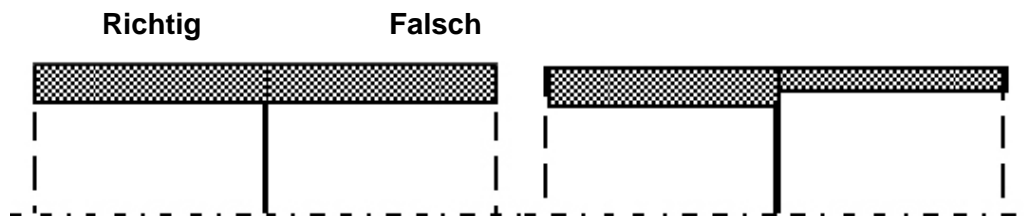
## 8.1 Grundlagen zum Stumpfschweissen

Beim Hezelement-Stumpfschweissen werden die zu verbindenden Teile (Rohr/Rohr, Rohr/Fitting oder Fitting/Fitting) im Schweissbereich auf Schweisstemperatur erwärmt und unter Druck ohne Verwendung von Zusatzwerkstoffen verschweisst.

Die Hezelement-Stumpfschweissverbindung erfolgt mit einem kontrollierbaren Angleichdruck.

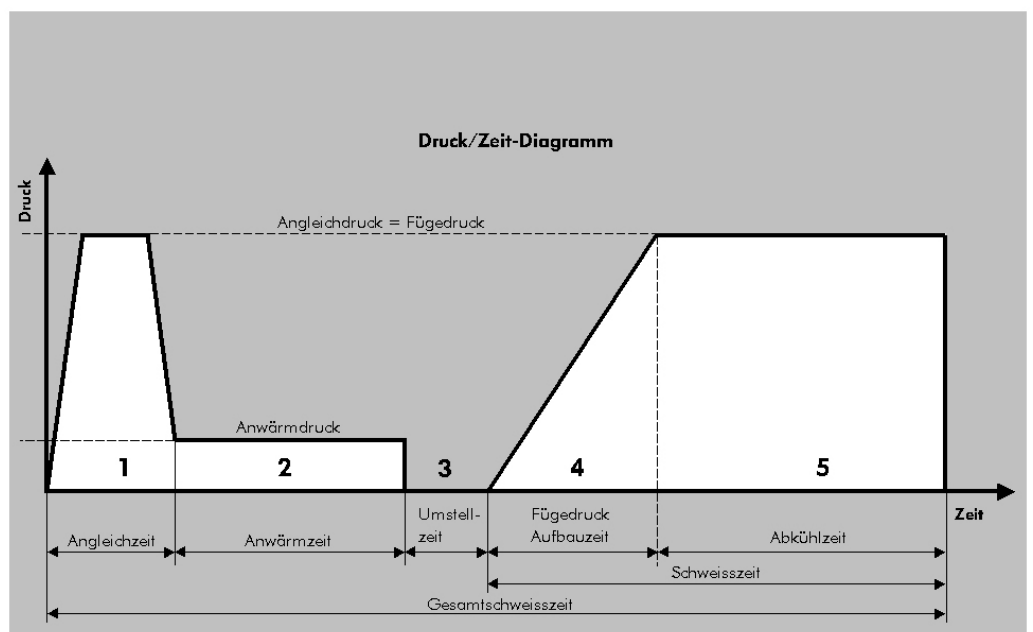
**Hinweis** Es können nur gleiche Werkstoffe verschweisst werden.

Die Wanddicken im Schweissbereich müssen gleich dick sein.



**Nur gleiche Wanddicken im Schweissbereich!**

Angleich- und Fügedruck ist identisch. Der Anwärmdruck liegt tiefer und ist mindestens so gross, dass die Rohre/Fittings im Kontakt mit dem Hezelement bleiben.



## 8.2 Schweissablauf

### 8.2.1 Ermitteln des Bewegungsdrucks



**Warnung**

#### Quetschgefahr an den Händen!

Beweglicher Maschinenschlitten!

Quetschgefahr durch sich bewegenden Maschinenschlitten!

- ⊗ Beim Anfahren der Endpositionen nicht in die Maschine fassen.

#### Hinweis

**Der Maschinen-Bewegungsdruck muss vor jedem Schweissvorgang neu ermittelt werden.**

1. Maschine bis zum Anschlag auffahren, Betätigung des Steuerhebels (2) in Richtung "<>".
2. Mit dem Feinstell-Druckventil (3) Druck reduzieren (Drehen im Gegenuhrzeigersinn).
3. Mit dem Feinstell-Druckventil (2) bei gleichzeitigem Betätigen des Steuerhebels (3) in Richtung "Schliessen" den Druck erhöhen (Drehen im Uhrzeigersinn).
4. Bei gleichmässiger Bewegung des Maschinenschlittens Bewegungsdruck am Manometer (1) ablesen.

### 8.2.2 Vorbereitung der Schweissflächen



**Warnung**

#### Schnittverletzungen an den Händen!

Scharfe Hobelmesser!

Schnittverletzungen an den Händen bei Berühren der Hobelscheiben.

- ⊗ Die **rotierenden** Hobelscheiben nicht berühren.

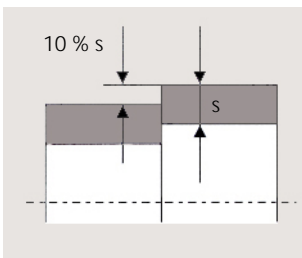
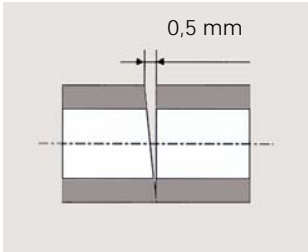
Sicherheitsverriegelung schliessen.



1. Maschine auffahren mit Steuerhebel in Richtung "Öffnen".
2. Planhobel in Maschine einsetzen, Sicherheitsverriegelung schließt selbständig, das Herausspringen der Hobeleinheit aus der Maschine beim Planhobeln wird verhindert.
3. Überprüfe die Signallampe, bei Betriebsbereitschaft leuchtet diese.
4. Einschalten des Hobelmotors, Stirnseiten der Rohre/Fittinge planhobeln bis beidseitig ein endloser Span in voller Breite der Rohrwandstärke resultiert. Maximaler Hobel-Druck von 10 bar über dem ermittelten Bewegungswiderstand.

**Vorsicht** Langfristig zu hoher Hobeldruck führt zu einer Beschädigung des Hobelantriebes oder Hobelmotors.

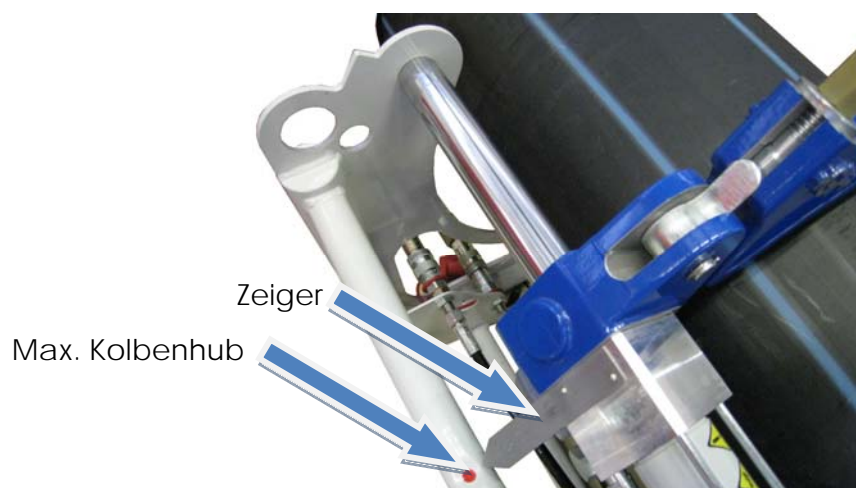
**Zur einwandfreien Kontrolle der Spaltbreite und des Wandversatzes müssen immer beide Seiten gehobelt werden!**



5. Ablassen des Hobeldrucks auf Null bar, durch Positionieren des Steuerhebels in die Mittelposition zwischen Neutral und „Öffnen“
6. Öffnen Sie vollständig die Maschine.
7. Hobelmotor ausschalten.
  - ▷ Hobeinheit aus Maschine nehmen, im Abstellkasten deponieren.
8. Maschine Zufahren bis zur gegenseitigen Berührung der Rohre/Fittings.  
Der Spalt darf maximal 0.3 mm ( $d \leq 200\text{mm}$ ), 0,5mm ( $200 < d < 400\text{mm}$ ), 1,0mm ( $d > 400\text{mm}$ ) betragen.
9. Wandversatz kontrollieren.
10. Dieser darf an der Aussenseite nicht grösser als 10 % der Wanddicke sein.
11. Wird dieses Mass überschritten, muß durch Drehen der Rohre/Fittings oder durch Verändern der Spannkraft eine günstigere Einspannposition ermittelt werden.
12. Schweissflächen erneut spanabhebend bearbeiten.
13. Ins Rohr gefallene Späne z. B. mit einem Pinsel entfernen. Vor Beginn jeder Schweissung Schweissflächen mit nichtfaserndem Papier und fettfreiem Reiniger, z. B. technischem reinem Spiritus (Tangit KS), reinigen.

**Hinweis** Nach dem Reinigungsvorgang Schweissflächen nie mit der Hand berühren!

**Hinweis** Nach dem Hobeln Einspannsituation der Rohre überprüfen! Dazu schliesse die Maschine bis die Rohrenden in Kontakt kommen. Auf dem Rahmen ist eine rote Markierung angebracht, welche das Ende des Kolbenhubes anzeigt. Zwischen dieser Markierung und dem Zeiger am Maschinenschlitten muss immer eine ausreichende Distanz bestehen, um genügend Bewegung des Schlittens während der Schweissung selbst zu gewährleisten. Andernfalls ist die Schweissung fehlerhaft!!



### 8.2.3 Berechnen des Fügedrucks

**Hinweis** Der Fügedruck resultiert aus dem "Tabellenwert + Bewegungsdruck"

(z. B. 31 bar \* + 6 bar = 37 bar)

\* für TM 315 und TM 250 HD-PE d 200 mm, SDR 11 siehe Schweisstabelle

### 8.2.4 Einstellen des Fügedrucks

1. Öffnen Sie vollständig die Maschine.
2. Mit dem Feinstell-Druckventil Druck reduzieren (Drehen im Gegenuhrzeigersinn).
3. Steuerhebel in Richtung "Schliessen" ziehen, mit Feinstell-Druckventil Druck erhöhen (Drehen im Uhrzeigersinn) bis Schlitten fährt.
4. Bei Kraftschluss zwischen Maschinen-Festseite und Schlitten mit dem Feinstell-Druckventil Fügedruck einstellen (Drehen im Uhrzeigersinn).

Ist der Fügedruck zu hoch eingestellt, diesen erneut einstellen:

5. Öffnen Sie vollständig die Maschine
6. Feinstell-Druckventil ca. 3 Umdrehungen im Gegenuhrzeigersinn drehen.
7. Fügedruck wie oben beschrieben erneut von unten anfahren und einstellen.

### 8.2.5 Schweissvorgang

Es ist darauf zu achten, jegliche mechanische Beschädigung und/oder Verschmutzung der PTFE - Beschichtung der Heizplatte zu vermeiden. Heizelement bei beschädigter PTFE -Beschichtung auswechseln. Nichtbeachtung beeinträchtigt die Qualität der Schweissverbindung.



**Warnung**

---

#### Verbrennungsgefahr!

Aufgeheizter Heizspiegel (220 °C)!

Verbrennungsgefahr an den Händen bei Berühren des aufgeheizten Heizspiegels.

⊘ Aufgeheizten Heizspiegel nicht berühren.

Heizelement nur an den bestehenden Griffen fassen.

---

Schweissparameter siehe entsprechende Schweisstabellen !

#### Angleichen (beidseitiger Aufbau des Schweisswulstes)

1. Heizelement in Abzugvorrichtung der Maschine einsetzen.
2. Zu verschweisende Teile zusammenfahren, Steuerhebel in Richtung "Schliessen ><" drücken.

3. Bis der voreingestellte Druck aufgebaut ist, auf dieser Position bleiben und 15 s halten.
4. Steuerhebel langsam in 0 -Position zurückführen.

**Hinweis Angleichdruck = Fügedruck**

Der Angleichdruck muss vom Bediener am Manometer überwacht und gegebenenfalls nachgeregelt werden.



**Entlasten** (Abbau des Angleichdrucks nach Aufbau des Schweisswulstes)

1. Nach Aufbau des regelmässigen Schweisswulstes auf dem gesamten Rohrumfang entsprechend der Schweisstabellen, Steuerhebel den halben Weg in Richtung "Öffnen" drücken bis Manometer-Nadel nahe 0 steht.

**Hinweis Maschine nicht auffahren! Rohre müssen immer in Kontakt mit dem Heizelement bleiben.**

2. Stoppuhr mit voreingestellter Anwärmzeit entsprechend Schweisstabelle starten.

**Anwärmen**

Der Anwärmdruck muß sich während der gesamten Anwärmzeit zwischen 0 bar und dem Maximalwert entsprechend der Schweisstabelle befinden.

**Umstellen** (entfernen des Heizelements)

Die Umstellzeit muss möglichst kurz sein, beachte den Maximalwert entsprechend der Schweisstabelle.

Unmittelbar nach Ablauf der Anwärmzeit:

- ▶ Steuerhebel in Richtung "Öffnen" drücken, mindestens 2 Sekunden, zu verbindende Komponenten werden mit Hilfe der Abziehvorrichtung von der Heizplatte getrennt.
- ▷ Heizelement sofort aus der Maschine nehmen.

**Fügen** (Schweissvorgang)

- ▶ Steuerhebel in Richtung "Schliessen" drücken bis Rohre sich berühren und der voreingestellte Fügedruck aufgebaut ist, auf dieser Position bleiben und 15 s halten. Steuerhebel langsam in 0-Position zurückführen.

Die zu fügenden Flächen werden verschweisst.

- ▷ Das Heizelement ohne Beschädigung und Verschmutzung der Schweissflächen im Einstellkasten abstellen.

**Abkühlen** (der Schweissverbindung)

- Hinweis**
- **Die Abkühlzeit muss eingehalten werden. Während des Abkühlens ist die Anwendung von Kühlmitteln unzulässig.**
  - **Während der Abkühlzeit ist der Fügedruck vom Bediener zu überwachen und gegebenenfalls nachzuregeln**

**Entlasten** (des Hydrauliksystems) nach Ablauf der kompletten Abkühlzeit



**Warnung**

---

**Quetschgefahr!**

**Vor Öffnen der Spannstellen Hydrauliksystem entlasten.**

---

1. Steuerhebel den halben Weg in Richtung "Öffnen" drücken bis Manometeranzeige 0 bar.

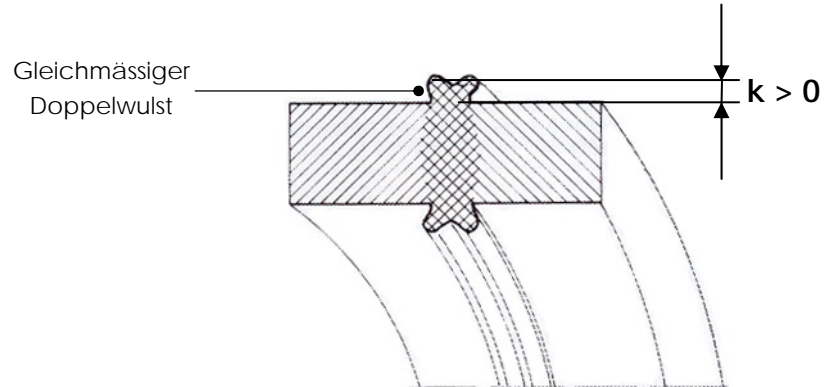
**Vorsicht** **Maschine nicht auffahren.**

2. Spannstelle öffnen, verschweisste Rohre/Formstücke entnehmen.

**Hinweis** **Bis zur Durchführung der Druckprüfung müssen alle Schweissverbindungen völlig abgekühlt sein. Im Regelfall ca. 1 Stunde nach letzter Schweissung.**

### 8.3 Visuelle Prüfung der Schweissnaht

Naht unmittelbar nach dem Ausspannen der Schweissverbindung visuell bezüglich des korrekt ausgebildeten Doppelwulstes und des  $k$ -Masses prüfen.



### 8.4 Beispiel

Rohr/Fitting	HD-PE	Heizelementtemperatur	220°C
Rohr- Aussendurchmesser	200 mm	Bewegungswiderstand	6 bar
Druckstufe	SDR 11	Tabellenwert	31 bar
Wanddicke	18,2 mm	Einstellwert am Hydraulikaggregat	37 bar

**Angleichen** mit einem Druck von 37 bar bis Wulsthöhe von 2,0 mm erreicht (Spalte 1)

**Anwärmen** während 182 s mit einem Druck von 0,02 N/mm<sup>2</sup> (Spalte 2)

**Umstellen** innerhalb max. 10 s (Spalte 3)

**Fügen** während max. 11 s (Spalte 4)

**Abkühlen** während 23 min (Spalte 5)

Entnehme die Parameter für Druck, Zeit, Temperatur den entsprechenden Schweisstabellen !

## 9 Fehleranalyse Stumpfschweissen

1. **Auf Risse längs oder quer zur Schweissnaht** prüfen
  - in der Schweissnaht
  - in der Wärmeflusszone
  - im Grundwerkstoff
2. **Wulstkerben** durchgehend oder örtlich in Längsrichtung der Schweissnaht, mit Kerbgrund im Grundwerkstoff durch
  - zu wenig Fügedruck
  - zu kurze Anwärmzeit
  - zu kurze Abkühlzeit
3. **Kerben und Riefen im Grundwerkstoff** bei der Schweissnaht, längs oder quer zur Schweissnaht verlaufend, durch
  - Spannwerkzeuge
  - unsachgemässen Transport
  - fehlerhafte Schweissnahtvorbereitung
4. **Versatz der Fügeflächen** durch
  - oval geformte Rohrenden (unsachgemässe Lagerung der Rohre!)
  - Verspannen in den Spannstellen
5. **Winkelabweichung der verschweissten Komponenten** durch
  - Maschinenfehler
  - Einrichtungsfehler
6. **Schweisswulst schmal, überhöht, scharfkantig**, teilweise oder über den gesamten Umfang durch
  - falsche Schweissparameter
7. **Schweisswulst zu breit oder zu schmal**, teilweise oder über den gesamten Umfang, durch
  - falsche Anwärmzeit
  - falsche Heizelement-Temperatur
  - falschen Fügedruck
8. **Schweisswulst ungleichmässig ausgebildet**, teilweise oder über den gesamten Umfang, durch
  - nicht winklige Fügeflächen



9. **Bindefehler an den Fügeflächen**, teilweise oder über den gesamten Umfang durch
  - verschmutzte und/oder oxydierte Fügeflächen
  - zu lange Umstellzeit
  - zu tiefe/zu hohe Heizelement-Temperatur
10. **Lunker in den Fügeflächen** durch
  - zu wenig Fügedruck
  - zu kurze Abkühlzeit
11. **Poren einzeln, zahlreich verstreut** oder örtlich gehäuft durch
  - verschmutztes Heizelement
  - Dampfbildung während des Schweißens (Wasser/Lösungsmittel)

## 10 Wartung

Die TM 160/250/315 ist, einwandfreie Behandlung vorausgesetzt, wartungsfrei.

Der normale Unterhalt der TM 160/250/315 beschränkt sich auf regelmässige äussere Reinigung.

Alle 3200 Arbeitsstunden oder nach 2 Jahren sollte die gesamte Maschine von einer Georg Fischer Servicestelle gewartet und kalibriert werden

### 10.1 Auswechseln von Verschleissteilen

- **PTFE -Beschichtung des Heizelements:**

Verklebungen, Risse oder sonstige Beschädigungen:

- Heizelement muss neu beschichtet werden.
- Das Heizelement an die nächste Servicestelle oder an den Hersteller senden

**Vorsicht Verletzungsgefahr!**

Scharf geschliffene Hobelmesser!

Schnittverletzungen bei Berühren der beidseitig geschliffenen Hobelmesser.

- Die **Hobelmesser** am **Planhobel** sollten periodisch ausgewechselt werden.  
Bestellnummer siehe Ersatzteilliste.

### 10.2 Hydrauliksystem

- Die Hydraulikanschlüsse an der Maschine und an den Hydraulikschläuchen sind regelmässig zu reinigen.
- Wird die TM 160/250/315 nicht benützt, sind die Hydraulikanschlüsse an der Maschine und an den Hydraulikschläuchen mittels der Schutzkappen zu schützen.

## 10.3 Hydraulikaggregat



- **Ölstandkontrolle**

Der Hydraulik-Ölstand ist laufend zu kontrollieren. Bei Bedarf Hydrauliköl gemäss nachfolgender Anweisung wechseln.

- **Wechsel des Hydrauliköls**

Nach ca. 3200 Betriebsstunden Hydrauliköl wechseln.

1. Stelle sicher, daß der Hydraulikdruck komplett auf Null abgelassen ist.
2. Positioniere das Aggregat in eine erhöhte Position (Tisch), entferne den Tankdeckel (1).
3. Führe einen Schlauch in den Tank und ziehe das Öl mit einer Spritze heraus.

**Hinweis**

**Nicht den Schlauch in den Mund nehmen !**

4. Altöl muß in entsprechende Behälter abgefüllt werden und dem Recycling zugeführt werden.

**Hinweis**

**Altes, verschmutztes Hydrauliköl vorschriftsgemäss entsorgen !**

**Hinweis**

**Gefahr des Verschütens beachten !**

5. Befülle den Tank mit neuem Öl entsprechend der Spezifikation am Anfang dieser Anleitung (max. 2 Liter).

**Hinweis**

**Verwende nur in dieser Anleitung spezifiziertes oder höherwertiges Öl. Stelle sicher, daß der Austausch an einem sauberen Ort stattfindet, belaste nicht Wasser oder die Umgebung mit Öl.**

**Wartungsheft** Wir empfehlen, für jede TM 160/250/315 ein Wartungsheft zu führen.

**Beispiel:**

Datum	Wartung	Reparatur	Bemerkung
15.09.2008	GFO		alles i. O.
25.10.2009	GFO	Heizelement	Kabel ersetzt

## 11 Service/Kundendienst

Für das Bestellen von Ersatzteilen siehe separate Ersatzteilliste.

Für die Behebung von Störungen wenden Sie sich bitte direkt an unsere für Sie zuständige Niederlassung.

Geben Sie bitte folgende Daten an:

- Kunden Name
- Produkt Beschreibung
- Maschinen-Typ
- Maschinen-Nr. (siehe Typenschild)





# Weltweit für Sie da

Unsere Verkaufsgesellschaften und Vertreter vor Ort bieten Ihnen Beratung in über 100 Ländern.

[www.gfps.com](http://www.gfps.com)

## Argentina/Southern South America

Georg Fischer Central Plastics  
Sudamérica S.R.L.  
Buenos Aires, Argentina  
Phone +54 11 4512 02 90  
gfccentral.ps.ar@georgfischer.com  
www.gfps.com/ar

## Australia

George Fischer Pty Ltd  
Riverwood NSW 2210 Australia  
Phone +61 (0) 2 9502 8000  
australia.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/au

## Austria

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH  
3130 Herzogenburg  
Phone +43 (0) 2782 856 43-0  
austria.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/at

Georg Fischer Fittings GmbH  
3160 Traisen  
Phone +43 (0) 2762 90300  
fittings.ps@georgfischer.com  
www.fittings.at

## Belgium/Luxembourg

Georg Fischer NV/SA  
1070 Bruxelles/Brüssel  
Phone +32 (0) 2 556 40 20  
be.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/be

## Brazil

Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.  
04795-100 São Paulo  
Phone +55 (0) 11 5525 1311  
br.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/br

## Canada

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
Mississauga, ON L5T 2B2  
Phone +1 (905) 670 8005  
Fax +1 (905) 670 8513  
ca.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/ca

## China

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
Shanghai 201319  
Phone +86 21 3899 3899  
china.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/cn

Chinaust Plastics Corp. Ltd.  
Songlindian, Zhuozhou city,  
Hebei province, China, 072761  
Phone +86 312 395 2000  
Fax +86 312 365 2222  
chinaust@chinaust.com  
www.chinaust.com.cn

## Denmark/Iceland

Georg Fischer A/S  
2630 Taastrup  
Phone +45 (0) 70 22 19 75  
info.dk.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/dk

## Finland

Georg Fischer AB  
01510 VANTAA  
Phone +358 (0) 9 586 58 25  
Fax +358 (0) 9 586 58 29  
info.fi.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/fi

## France

Georg Fischer SAS  
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex  
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84  
fr.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/fr

## Germany

Georg Fischer GmbH  
73095 Albershausen  
Phone +49 (0) 7161 302-0  
info.de.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/de

## India

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
400 076 Mumbai  
Phone +91 224007 2001  
branchoffice@georgfischer.com  
www.gfps.com/in

## Italy

Georg Fischer S.p.A.  
20063 Cernusco S/N (MI)  
Phone +39 02 921 861  
it.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/it

Georg Fischer TPA S.r.l.  
IT-16012 Busalla (GE)  
Phone +39 010 962 47 11  
tpa.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/it

## Japan

Georg Fischer Ltd  
556-0011 Osaka,  
Phone +81 (0) 6 6635 2691  
jp.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/jp

## Korea

Georg Fischer Piping Systems  
271-3 Seoheon-dong Bundang-gu  
Seongnam-si, Gyeonggi-do  
Seoul 463-824  
Phone +82 31 8017 1450  
Fax +82 31 8017 1454  
kor.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/kr

## Malaysia

Georg Fischer (M) Sdn. Bhd.  
40460 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan  
Phone +60 (0) 3 5122 5585  
my.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/my

## Mexico/Northern Latin America

Georg Fischer S.A. de C.V.  
Apodaca, Nuevo Leon  
CP66636 Mexico  
Phone +52 (81) 1340 8586  
Fax +52 (81) 1522 8906  
mx.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/mx

## Middle East

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
Dubai, United Arab Emirates  
Phone +971 4 289 49 60  
gss.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/int

## Netherlands

Georg Fischer N.V.  
8161 PA Epe  
Phone +31 (0) 578 678 222  
nl.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/nl

Georg Fischer Waga N.V.  
NL-8160 AG Epe  
Phone +31 (0) 578 678 378  
waga.ps@georgfischer.com  
www.waga.nl

## New Zealand

Georg Fischer Ltd  
13 Jupiter Grove, Upper Hutt 5018  
PO Box 40399, Upper Hutt 5140  
Phone +64 (0) 4 527 9813  
nz.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/nz

## Norway

Georg Fischer AS  
1351 Rud  
Phone +47 67 18 29 00  
no.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/no

## Poland

Georg Fischer Sp. z o.o.  
05-090 Sekocin Nowy  
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50  
poland.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/pl

## Romania

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
020257 Bucharest - Sector 2  
Phone +40 (0) 21 230 53 80  
ro.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/int

## Russia

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
Moscow 125047  
Phone +7 495 258 60 80  
ru.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/ru

## Singapore

George Fischer Pte Ltd  
11 Tampines Street 92, #04-01/07  
528 872 Singapore  
Phone +65 6747 0611  
sgp.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/sg

## Spain/Portugal

Georg Fischer S.A.  
28046 Madrid  
Phone +34 (0) 91 781 98 90  
es.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/es

## Sweden

Georg Fischer AB  
117 43 Stockholm  
Phone +46 (0) 8 506 775 00  
info.se.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/se

## Switzerland

Georg Fischer  
Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG  
8201 Schaffhausen  
Phone +41 (0) 52 631 30 26  
ch.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/ch

## Taiwan

Georg Fischer Co., Ltd  
San Chung Dist., New Taipei City  
Phone +886 2 8512 2822  
Fax +886 2 8512 2823  
www.gfps.com/tw

## United Kingdom/Ireland

Georg Fischer Sales Limited  
Coventry, CV2 2ST  
Phone +44 (0) 2476 535 535  
uk.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com/uk

## USA/Caribbean

Georg Fischer LLC  
Tustin, CA 92780-7258  
Phone +1 (714) 731 88 00  
Toll Free 800/854 40 90  
us.ps@georgfischer.com  
www.gfiping.com

## Georg Fischer Central Plastics LLC

Shawnee, OK 74801  
Phone +1 (405) 273 63 02  
gfccentral.ps@georgfischer.com  
www.centralplastics.com

## Vietnam

Georg Fischer Pte Ltd  
136E Tran Vu, Ba Dinh District, Hanoi  
Phone +84 4 3715 3290  
Fax +84 4 3715 3285

## International

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
8201 Schaffhausen/Switzerland  
Phone +41 (0) 52 631 30 03  
Fax +41 (0) 52 631 28 93  
info.export@georgfischer.com  
www.gfps.com/int

Die technischen Daten sind unverbindlich. Sie gelten nicht als zugesicherte Eigenschaften oder als Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantien. Änderungen vorbehalten. Es gelten unsere Allgemeinen Verkaufsbedingungen.

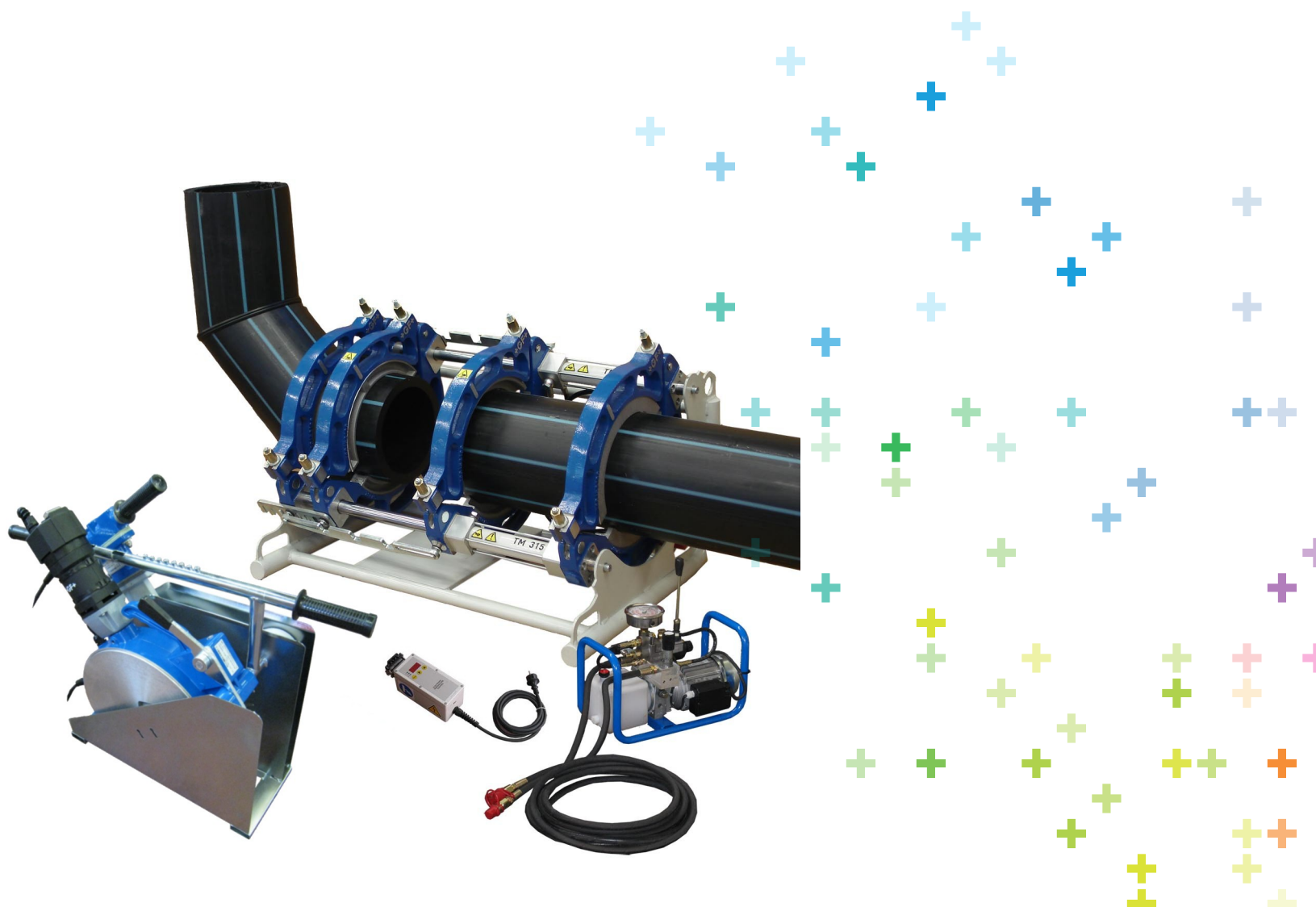




# Manuale Istruzioni

TM 160/250/315 ECO

Macchina professionale da cantiere  
per saldature di testa



**I dati tecnici pubblicati in questo manuale hanno solamente scopo informativo. Ci riserviamo pertanto la facoltà di cambiarli senza preavviso. Nostra condizione generale di vendita.**

# Indice

	Pagina	
1	Informazioni sull'uso del manuale	1
1.1	Informazioni sugli avvertimenti	1
1.2	Altri simboli e informazioni	2
1.3	Abbreviazioni	2
2	Istruzioni sulla sicurezza	3
2.1	Corretto utilizzo	3
2.2	Misure di sicurezza generali	3
2.3	Lavorare con sicurezza	4
2.4	Disposizioni	5
3	Generalità	6
3.1	Introduzione	6
3.2	Campo di applicazione	6
3.3	Copyright	7
4	Marchatura e descrizione dei gruppi	8
4.1	Marchatura di identificazione	8
4.2	Equipaggiamento	8
5	Caratteristiche tecniche	10
6	Assemblaggio e trasporto	11
6.1	Imballo	11
6.2	Fragilità	11
6.3	Immagazzinamento intermedio	11
6.4	Consegna	11
7	Preparazione della saldatura	12
7.1	Informazioni generali	12
7.2	Preparazione alla saldatura	12
7.2.1	Avviamento della centralina idraulica	14
7.2.2	Funzioni del termoregolatore	15
7.2.3	Programmazione della temperatura termoelemento	15
7.2.4	Programmazione offset di temperatura	16
7.2.5	Messaggi di errore	17
8	Saldatura	18
8.1	Principio di funzionamento	18
8.2	Il processo di saldatura	19
8.2.1	Calcolo della pressione di trascinamento	19
8.2.2	Preparazione delle superfici da saldare	19
8.2.3	Calcolo della pressione di saldatura	22
8.2.4	Impostazione della pressione di preriscaldamento e saldatura	22
8.2.5	Procedimento di saldatura	23
8.3	Controllo visivo del bordino di saldatura	25
8.4	Esempio di saldatura TM 315/250	26

---

9	Analisi dei difetti di saldatura	27
10	Manutenzione	29
	10.1 Sostituzione di parti deteriorabili	29
	10.2 Sistema idraulico	29
	10.3 Centralina idraulica	30
11	Servizio clienti	32

---

# 1 Informazioni sull'uso del manuale

Il presente manuale ha lo scopo di illustrare e rendere note le istruzioni e le misure di sicurezza per il corretto utilizzo della macchina.

Prima di operare sulla macchina, è obbligatorio istruire il PERSONALE UTILIZZATORE sul contenuto del presente manuale.



Questo manuale Istruzioni è rivolto a tutto il personale responsabile per l'installazione e l'utilizzo della TM 160/250/315.

Consultare l'indice per una più facile individuazione dell'argomento di interesse.

La struttura del seguente manuale è eseguita seguendo l'ordine cronologico di utilizzo della macchina.

## 1.1 Informazioni sugli avvertimenti

Gli avvertimenti sono usati nel manuale al fine di evitare danni alla macchina o eventuali infortuni all'operatore. Consigliamo pertanto la lettura ed una particolare attenzione alla simbologia di seguito riportata.

Simbolo	Significato
 <b>Pericolo</b>	<p>Pericolo molto probabile!</p> <p>L'innosservanza di tale avvertimento può essere causa di pericolosi infortuni alle persone.</p>
 <b>Avvertimento</b>	<p>Possibile pericolo!</p> <p>L'innosservanza di tale avvertimento può essere causa di danneggiamenti o rotture alla macchina e/o suoi componenti.</p>
<b>Attenzione</b>	<p>Situazione di pericolo!</p> <p>Questo avvertimento è utilizzato dove si richiede una particolare attenzione alle direttive, alle prescrizioni, e alle corrette procedure da osservare.</p>

## 1.2 Altri simboli e informazioni

Simbolo	Significato
<b>Attenzione</b>	E' necessario osservare scrupolosamente quanto descritto
<b>Suggerimento</b>	E' consigliabile osservare quanto suggerito

## 1.3 Abbreviazioni

Abbreviazione	Significato
TM 160	Saldatrice testa a testa d 40–160 mm
TM 250	Saldatrice testa a testa d 75–250 mm
TM 315	Saldatrice testa a testa d 90–315 mm
DVS	Deutscher Verband für Schweißtechnik (Normative tedesche)
HD-PE	High Density Polyethylene (polietilene alta densità)
PE	Polyethylene (polietilene)
PP	Polypropylene (polipropilene)
PTFE	Polytetrafluorethylene (politetrafluoroetilene)
d	Diametro esterno del tubo
ERC	Termoregolatore (Electronic Remote Control)

## 2 Istruzioni sulla sicurezza

Le Saldatrici TM 160/250/315 sono state costruite secondo i più moderni standards tecnologici e presenta un funzionamento sicuro se impiegata correttamente. La macchina può rappresentare un pericolo qualora fosse usata impropriamente o da personale non qualificato.

E' necessario che tutte le persone, addette all'uso, montaggio, smontaggio, rimontaggio e servizio (ispezione, manutenzione, riparazione) delle TM 160/250/315, vengano a conoscenza delle precauzioni e accorgimenti esposti nel presente manuale con particolare riferimento al capitolo sulla sicurezza.

E' consigliato esigere dall'operatore un documento scritto che attesti la comprensione di tutte le misure di sicurezza da adottare.

Quindi:

- La macchina saldatrice deve essere utilizzata solamente se in buono stato di manutenzione.
- Seguire sempre le istruzioni sulla sicurezza.
- Tutta la documentazione tecnica deve essere sempre presente nelle vicinanze della macchina saldatrice.

### 2.1 Corretto utilizzo

Le TM 160/250/315 sono destinate esclusivamente per la giunzione di tubi e raccordi in materiale termoplastico (PE e PP). Ogni altro utilizzo è da considerarsi improprio. Inoltre l'uso diverso da quello destinato solleva il costruttore da qualsiasi responsabilità ed il rischio ricadrà solamente sull'utilizzatore.

### 2.2 Misure di sicurezza generali

- Utilizzare solo materiali e dimensioni specificate da questo manuale. Qualsiasi altro materiale può essere usato solamente dopo avere consultato il nostro centro di assistenza post-vendita presso Georg Fischer Omicron .
- Utilizzare solamente pezzi e accessori di ricambio originali Georg Fischer Omicron .
- Ispezionare le TM 160/250/315 quotidianamente al fine di evitare l'insorgere di difetti o danneggiamenti. Qualsiasi difetto o danno si presentasse deve essere tempestivamente eliminato.
- Qualsiasi intervento elettrico a componenti o accessori deve essere eseguito da personale specializzato.
- E' necessario attenersi alle prescrizioni, norme e direttive nazionali vigenti riguardanti la sicurezza sul lavoro.

## 2.3 Lavorare con sicurezza

“Cercare di contribuire per rendere sicuro il posto di lavoro in cui si opera.”

- Segnalare, alle persone responsabili, qualsiasi funzionamento diverso da quello normale.
- Considerare sempre le misure di sicurezza da adottare mentre si lavora.

Al fine di garantire la sicurezza delle persone e creare le condizioni per un funzionamento ottimale è necessario effettuare correttamente l'installazione delle TM 160/250/315.

Collegare o scollegare i tubi idraulici della macchina base e centralina solamente dopo aver scaricato la pressione dal circuito idraulico (leggendo il manometro).



**Pericolo**

---

### **Pericolo di taglio alle mani!**

Le lame della pialla sono affilate!

Pericolo di taglio alle mani in prossimità dei dischi pialla.

Aver cura di non toccare mai i dischi pialla durante la rotazione.

---



**Pericolo**

---

### **Pericolo di scottature!**

Il termoelemento raggiunge temperature elevate (220 °C)!

Pericolo di scottature alle mani in prossimità del termoelemento caldo.

Aver cura di non toccare mai le superfici piane del termoelemento quando è acceso.

Sollevarlo il termoelemento attraverso l'apposito manico.

---



**Pericolo**

---

### **Pericolo di schiacciamento delle mani!**

I carrelli della macchina base si muovono!

Pericolo di schiacciamento o lesioni durante il movimento dei carrelli della macchina base!

Aver cura di non introdurre mai le mani nell'area di lavoro della macchina base durante la chiusura o apertura idraulica dei carrelli.

---



## 2.4 Disposizioni



I trucioli di plastica asportati e l'olio idraulico usato devono essere eliminati secondo le normative vigenti.

La rottamazione del prodotto con tutti i suoi componenti (elettronica, acciaio, alluminio e plastica) deve avvenire secondo le normative vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

### nota:

Il simbolo qui sotto raffigurato rappresenta l'obbligo di smaltimento separato di tutti i componenti elettrici ed elettronici secondo la direttiva europea 2002/96/CE RAEE (rifiuti apparecchiature elettriche ed elettroniche).



## 3 Generalità

### 3.1 Introduzione

Questo Manuale Istruzioni è rivolto a tutto il personale responsabile per l'installazione e l'utilizzo delle TM 160/250/315 ECO. È importante che tali persone lo leggano e lo comprendano in tutti i suoi punti.

Solo conoscendo il contenuto di questo manuale è possibile evitare errori che possono compromettere il buon funzionamento delle TM 160/250/315 ECO. È indispensabile quindi che tutto il personale responsabile utilizzi il presente manuale in modo corretto.

Per questo motivo consigliamo un'attenta lettura poiché non ci riterremo responsabili per errori o danni dovuti al mancato utilizzo del presente manuale.

Qualsiasi problema dovesse insorgere, difficoltà o anomalie, è consigliabile rivolgersi direttamente a **Georg Fischer Omicron s.r.l.**, al rivenditore presso il quale è stata acquistata o al più vicino centro di assistenza autorizzato.

Questo manuale si riferisce esclusivamente alle saldatrici TM 160 ECO, TM 250 ECO e TM 315 ECO e ai suoi componenti.

Il costruttore si riserva in qualsiasi momento la facoltà di apportare le modifiche necessarie al miglioramento delle TM 160/250/315 ECO anche se non previste o dichiarate nel presente manuale.

### 3.2 Campo di applicazione

L'intera gamma delle saldatrici professionali da cantiere Georg Fischer Omicron sono destinate esclusivamente alla giunzione di tubi in materiale termoplastico. Il campo di applicazione della saldatrice TM 160 va dal diametro d 40 a d 160 mm, quello della saldatrice TM 250 va dal diametro d 75 a d 250 mm, mentre quello della saldatrice TM 315 va dal diametro d 90 a d 315 mm. Ogni altro utilizzo non è autorizzato. Il costruttore quindi non sarà responsabile per eventuali danni dovuti ad un impiego diverso da quello considerato nel presente manuale.

### **3.3 Copyright**

Il diritto di proprietà di questo manuale appartiene esclusivamente a **Georg Fischer Omicron S.r.l.**

Il presente manuale è destinato al personale addetto all'utilizzo e alla manutenzione della macchina saldatrice. Il suo contenuto, consistente in norme e disegni tecnici, non può essere per alcun motivo, sia parzialmente che totalmente, fotocopiato, divulgato o ceduto a terzi per scopi concorrenziali.

**Georg Fischer Omicron S.r.l**  
**Via E. Fermi, 12**

**I 35030 Caselle di Selvazzano**  
**Padova (Italy)**

**Telephone +39 049 8971411**  
**Fax +39 049 8971410**

## 4 Marcatura e descrizione dei gruppi

### 4.1 Marcatura di identificazione

Come previsto dalla Direttiva Macchine, sulla macchina è applicata una targhetta di identificazione con indicato:

1. Nome del costruttore
2. Modello della macchina
3. Numero di serie
4. Sezione cilindri idraulici
5. Diametro minimo e massimo dei tubi saldabili
6. Anno di costruzione
7. Peso della macchina
8. Codice a barre



### 4.2 Equipaggiamento

<p><b>Macchina base</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aste di guida in acciaio temprato-cromato (1)</li> <li>• Terza ganascia registrabile (2)</li> <li>• Sistema automatico per il distacco del termoelemento (3)</li> </ul>	
<p><b>Centralina idraulica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manometro(1), diametro 100 mm, con precisione in Classe 1, scala 0-160 bar (0-100 bar TM 160)</li> <li>• Scarico pressione tramite joystick (2)</li> <li>• Regolazione della pressione in modo continuo e preciso, possibilità di preimpostare le pressioni di adattamento e saldatura (3)</li> <li>• Tubi flessibili integrati. Innesti rapidi antigoccia con tappi di protezione.</li> </ul>	

<p><b>Termoelemento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rivestimento delle superfici piane in PTFE</li> <li>• Multicavo di alimentazione con connettore multipolare (4 m)</li> <li>• Termometro di controllo integrato</li> </ul>	
<p><b>Pialla elettrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasmissione tramite vite/corona</li> <li>• Lame taglienti su entrambi i lati (1)</li> <li>• Sistema di ancoraggio, per garantire stabilità in fase di utilizzo, con dispositivo di auto bloccaggio per evitare lo sganciamento occasionale durante il funzionamento (2)</li> <li>• microswitch di sicurezza a protezione di accidentali azionamenti (3)</li> </ul>	
<p><b>Custodia metallica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• custodia in acciaio zincato per alloggiamento e trasporto di termoelemento e pialla</li> </ul>	
<p><b>Termoregolatore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cassetta di metallo verniciato con controllo a microprocessore</li> <li>• Display digitale di visualizzazione della temperatura</li> <li>• Indicatori di stato, regolazioni di temperatura e offset</li> </ul>	

## 5 Caratteristiche tecniche

Descrizione della macchina	Saldatrice di testa per materiali plastici PE, PP		
Tipo macchina	TM 160	TM 250	TM 315
Macchina N°	.....	.....	.....
Sezione dei cilindri idraulici	353 mm <sup>2</sup>	510 mm <sup>2</sup>	510 mm <sup>2</sup>
Pressione massima	100 bar	160 bar	160 bar
Tipo d'olio idraulico	LI 46 SHELL (viscosità 46)	LI 46 SHELL (viscosità 46)	LI 46 SHELL (viscosità 46)
Quantità d'olio idraulico	2,0 l	2,0 l	2,0 l
Livello acustico	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)
Tensione	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz
Potenza totale assorbita	1900 W	3070 W	3670 W
Dimensioni dell'imballo	105x68x68 cm	158x83x84 cm	158x83x84 cm

## 6 Assemblaggio e trasporto

### 6.1 Imballo

E' importante sapere, per la scelta dell'imballo, il mezzo di trasporto. Normalmente le macchine vengono consegnate con casse da trasporto in carton pallet o legno su richiesta.

### 6.2 Fragilità

Prestare particolare attenzione al trasporto della macchina al fine di evitare danneggiamenti dovuti a colpi violenti o all'imprudente carico e scarico dell'imballo.

Tutte le parti mobili devono essere fissate con cura.

E' consigliabile, a seconda del tipo e della durata del trasporto, prevedere un'adeguata assicurazione. Durante il trasporto è possibile la formazione di condensa dovuta a grossi sbalzi di temperatura.

E' fondamentale quindi che la macchina sia movimentata con cura.

### 6.3 Immagazzinamento intermedio

Se la macchina non venisse direttamente utilizzata alla consegna è necessario conservarla e proteggerla in ambienti adeguati.

### 6.4 Consegna

Alla consegna è necessario controllare immediatamente che il contenuto della cassa sia integro e completo. Eventuali danni e/o parti della macchina mancanti devono essere tempestivamente segnalate per iscritto a **Georg Fischer Omicron S.r.l.** entro e non oltre gli 8 giorni dal ricevimento della merce.

## 7 Preparazione della saldatura

### 7.1 Informazioni generali

Nei capitoli successivi si fa riferimento a quanto riportato dalle normative tedesche DVS in merito alle saldature di testa dei materiali plastici considerati.

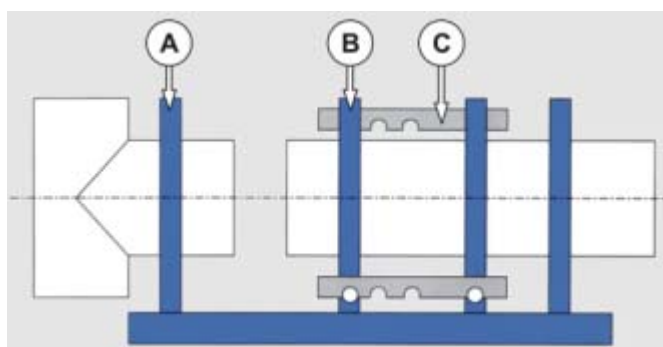
In caso di utilizzo della macchina in ambiente esterno (cantieri, ecc.) è importante, al fine di ottenere un funzionamento ottimale, installare in modo corretto la macchina. In particolare, in condizioni atmosferiche avverse (pioggia, neve, vento, umidità, temperatura ambiente  $<+5^{\circ}\text{C}$ , ecc.) è necessario proteggere in maniera adeguata la zona di saldatura.

Le regolazioni e i controlli preliminari devono essere eseguiti in ogni fase di avviamento dal Personale Utilizzatore, persona autorizzata, istruita e formata allo scopo. Solo la conoscenza approfondita della macchina permette di evitare errori che potrebbero compromettere il buon risultato della saldatura.

### 7.2 Preparazione alla saldatura

La macchina base standard viene consegnata predisposta per la saldatura di tubo con tubo per mezzo di 2 ganasce per fissare ogni tubo nella macchina base stessa. La piastra e il termoelemento sono inseriti tra le due ganasce centrali.

Se si vogliono saldare pezzi particolari o grossi "T" o utilizzare lo speciale apparecchio cartelle, è necessario spostare la terza ganascia B fissandola, per mezzo dei due "pettini mobili" C, alla ganascia mobile di destra (come riportato nella figura sottostante). La piattatura viene eseguita tra la ganascia A e B.



#### **Suggerimento**

Pulire con cura sia gli innesti rapidi antigoccia della macchina base che quelli dei tubi idraulici.

Collegare i tubi idraulici alla macchina base e alla centralina idraulica.

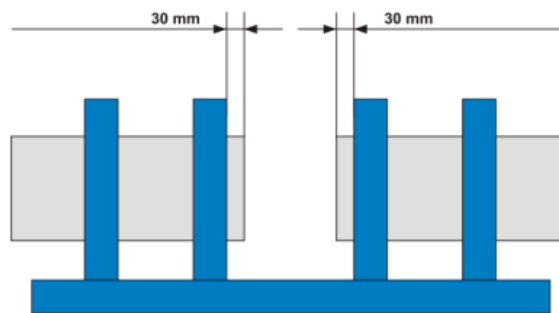


Quando i tubi idraulici non vengono usati (o alla fine del loro utilizzo) è importante proteggere i relativi innesti antigoccia con le protezioni fornite in dotazione. Pulire le protezioni prima di applicarle ai tubi idraulici.

Controllare bene lo stato di integrità del rivestimento in PTFE del termoelemento. Un cattivo stato del rivestimento potrebbe compromettere la qualità della saldatura.

Per la saldatura di tubi e/o raccordi con diametro minore rispetto al diametro delle ganasce è necessario inserire nelle ganasce della macchina base le apposite riduzioni fissandole con le viti fornite in dotazione con la saldatrice.

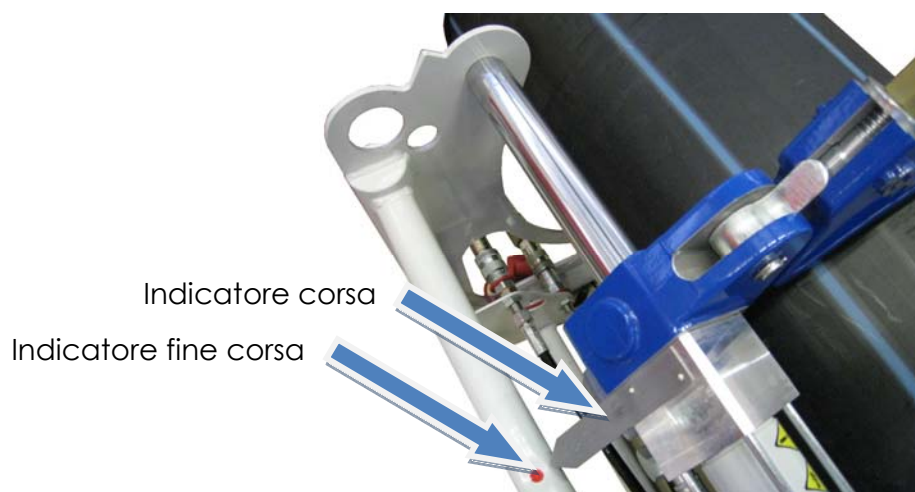
Per ottenere una buona saldatura la parte terminale del tubo o raccordo che viene fissato sulle ganasce deve sporgere almeno 30 mm dalla riduzione. È necessario inoltre prestare una certa attenzione alla fase di allineamento assiale dei due elementi da saldare (tubo/tubo, tubo/raccordo, raccordo/raccordo).



Se necessario, i due elementi da saldare possono essere riposizionati agendo sui sistemi di fissaggio delle ganasce fino ad ottenere la condizione di accoppiamento più favorevole.

Regolare le rulliere o eventuali altri supporti utilizzati allo scopo di ottenere il corretto allineamento orizzontale degli elementi da saldare.

**Attenzione** Una volta posizionati i tubi, è necessario chiudere i carrelli e portare a contatto i tubi stessi, al fine di verificare che i carrelli non siano a fine corsa. Quando i tubi sono in contatto sarà sufficiente controllare che l'indicatore della corsa dei carrelli, infissa sulla testata del cilindro, non sia in posizionata sopra al segnale rosso indicante la posizione di fine corsa. Nel caso si verificasse questa situazione, sarà necessario riposizionare gli elementi! Questa operazione è importante al fine di ottenere una saldatura corretta!



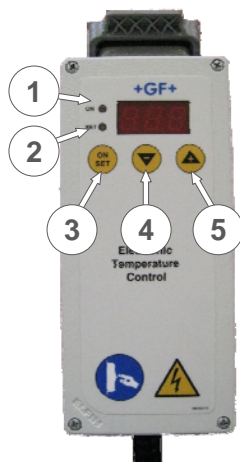
### 7.2.1 Avviamento della centralina idraulica

1. Collegare la centralina idraulica, pialla e controllo remoto della temperatura alle prese di rete o direttamente al quadro del generatore che si intende utilizzare.

**Attenzione** **Controllare la tensione di alimentazione!**

**Il generatore deve essere attivato prima dell'allacciamento della macchina e deve garantire una tensione di uscita costante. Qualsiasi variazione improvvisa del segnale di alimentazione potrebbe compromettere la saldatura e/o danneggiare seriamente il dispositivo.**

1. Collegare il termoregolatore alle prese di rete o direttamente al quadro del generatore che si intende utilizzare.
2. Dopo aver alimentato la macchina, il display del termoregolatore visualizza la temperatura corrente del termoelemento. La spia (1) è accesa indicando, così che il termoelemento è correttamente alimentato. Automaticamente viene eseguito il controllo del corretto funzionamento della sonda di temperatura del termoelemento. Qualora questa fosse interrotta, oppure il termoelemento fosse scollegato dal controllo, il display visualizzerà alternativamente l'indicazione "tc, E40". In tal caso è necessario scollegare l'alimentazione e quindi connettere il termoelemento, accertandosi preventivamente che la sonda di temperatura funzioni correttamente.
3. Controllare la reale corrispondenza di temperatura impostata sulle superfici piane del termoelemento tramite un termometro misuratore con sonda a contatto.



### Suggerimento

## 7.2.2 Funzioni del termoregolatore

Quando il LED (1) è acceso permanentemente indica presenza di alimentazione elettrica al termoelemento e visualizza la temperatura reale. Quando lampeggiante indica il raggiungimento del valore di "set point".

Quando il LED (2) è acceso indica l'attivazione della visualizzazione della temperatura impostata.

Pulsante (3) Consente l'accensione e lo spegnimento del termoelemento, consente l'accesso al set-point, conferma il dato impostato.

Pulsante (4) Decremento valore (set-point, offset).

Pulsante (5) Incremento valore (set-point, offset).

Pulsanti (5) e (3), quando premuti contemporaneamente, consentono l'accesso all'impostazione dell'offset.

**Prima di iniziare la prima saldatura è opportuno, una volta raggiunta la temperatura impostata, attendere ulteriori 10 min. al fine di ottenere una più uniforme distribuzione del calore sulle superfici piane del termoelemento.**

## 6.2.3 Programmazione della temperatura termoelemento

Dopo aver collegato il termoelemento e alimentato il termoregolatore, premere il pulsante "ON SET" (3) per circa 5-6 sec. Il LED (2) inizia a lampeggiare indicando l'attivazione della modalità programmazione, mentre il display visualizza il valore del "set point".

Premere i pulsanti (5) per aumentare e (4) per diminuire il valore del "set point". Per confermare il valore premere il pulsante "ON SET" (3) o attendere un tempo di circa 10 secondi per la conferma "automatica".

### Attenzione

Dopo aver collegato il termoregolatore all'alimentazione, viene visualizzata l'unità di misura di temperatura (°C – F) per qualche secondo. Durante la visualizzazione, premere contemporaneamente i pulsanti (3) + (4) per entrare nel menu di impostazione dell'unità di misura della temperatura (°C – F). Premere i pulsanti (5) e (4) per cambiare l'unità di misura della temperatura e confermare il dato premendo il pulsante "ON SET" (3).

### Attenzione

Valori di temperatura impostabili min. 100°C – max. 270°C.

Qualora fosse stata impostata una temperatura al di fuori del campo previsto, l'ERC riporta automaticamente all'inizio della fase di programmazione.

Eventuali errori nell'impostazione della temperatura, possono essere corretti ripetendo dall'inizio la procedura ora descritta.

#### 6.2.4 Programmazione offset di temperatura

Tale regolazione non è altro che una calibrazione (taratura) della temperatura rilevata dalla sonda del termoelemento. Ciò può essere necessaria per compensare le dissipazioni di calore dal termoelemento, verso l'ambiente, che si hanno in misura crescente al diminuire della temperatura ambiente.

Per l'impostazione dell'offset è necessario attivare la modalità programmazione premendo contemporaneamente i pulsanti (5) e (3) per circa 5-6 sec. I LED (1) e (2) iniziano a lampeggiare e contemporaneamente il display visualizza il valore dell'offset.

Premere i pulsanti (5) o (4) per aumentare o diminuire il valore dell'offset.

Range offset:  $\pm 25$ . Se il valore di offset non rispetta il range qui indicato contattare il service.

Premere il pulsante (5) per confermare.

#### Esempio di determinazione dell'offset (calibrazione).

Collegare il termoregolatore al termoelemento e all'alimentazione elettrica. Accertarsi che il valore dell'offset impostato nel termoregolatore sia "0".

Impostare la temperatura voluta, per esempio 220 °C, ed attendere circa 10 minuti in modo tale che questa sia stata raggiunta.

Supponiamo che la temperatura corrente raggiunta dal termoelemento sia 215°C. La differenza con la temperatura impostata è quindi di 5°C. Impostando dunque un offset di 5°C verranno compensate le maggiori dissipazioni del termoelemento.

### 6.2.5 Messaggi di errore

Il termoregolatore è dotato di alcuni dispositivi che intervengono a segnalare un errore. Per ogni errore riscontrato, l'ERC descriverà sul display il tipo di errore verificatosi. Per il ripristino è sempre necessario riavviare il dispositivo.

Di seguito è indicato l'elenco degli errori presenti con il loro numero, la loro identificazione, la possibile causa e la soluzione proposta.

Errore riscontrato	Possibili cause	Soluzione proposta
<b>E40</b> Termopiastra assente	Termopiastra scollegata.	Verificare che la termopiastra sia connessa correttamente, quindi riavviare l'ERC.
	Circuito termocoppia interrotto	Contattare il service.
<b>E41</b> Resistenza della termopiastra interrotta	Circuito della resistenza interrotto.	Contattare il service.
<b>E90</b> Tasti premuti all'accensione	All'accensione dell'ERC, uno o più tasti premuti.	Verificare che la pulsantiera sia sgombra o che la serigrafia sia applicata correttamente, quindi riavviare l'ERC.
<b>E98/E99</b> Errore di memoria		Contattare il service

## 8 Saldatura

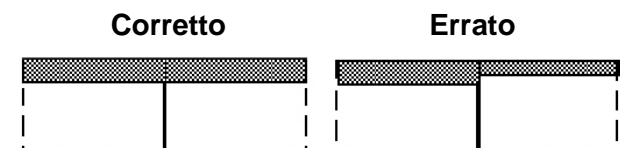
### 8.1 Principio di funzionamento

Per Saldatura di testa si intende quella saldatura in cui le parti da saldare tra loro (tubo/tubo, tubo/raccordo o raccordo/raccordo) vengono riscaldate ad una determinata temperatura e unite successivamente senza l'utilizzo di materiale aggiunto.

Il riscaldamento avviene attraverso l'utilizzo di un termoelemento con una prima fase di pre-riscaldamento del materiale ad una certa pressione ed una successiva fase di rammollimento con pressione prossima allo zero (bar).

**Attenzione** La saldatura deve avvenire solamente tra materiali dello stesso tipo.

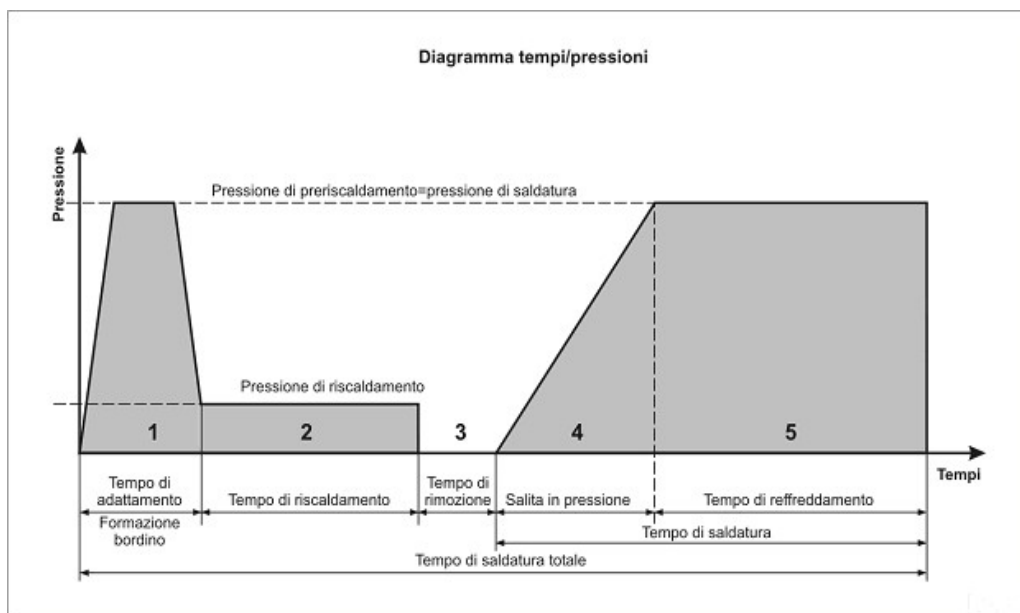
L'area di fusione dei materiali da saldare deve essere la stessa.



**Solo gli stessi spessori della parete nella zona di fusione!**

La pressione di preriscaldamento (fase1) e saldatura (fase5) sono identiche.

La pressione di riscaldamento (Fase 2: rammollimento) avviene ad una pressione prossima allo zero (bar) ma il contatto tra le due parti da saldare ed il termoelemento deve comunque essere garantita.



## 8.2 Il processo di saldatura

### 8.2.1 Calcolo della pressione di trascinamento



**Pericolo**

#### Pericolo di schiacciamento delle mani!

I carrelli della macchina base si muovono!

Pericolo di schiacciamento o lesioni durante il movimento dei carrelli della macchina base.

Non introdurre mai le mani nella zona di saldatura della macchina durante la chiusura o apertura idraulica dei carrelli.



#### Il calcolo della pressione di trascinamento deve essere eseguito ad ogni nuova saldatura!

1. Aprire completamente i carrelli della macchina agendo sulla leva (2) in posizione di apertura carrelli "<>".
2. Ridurre a 0 (zero) la pressione dell'impianto idraulico attraverso la completa rotazione antioraria della valvola di regolazione fine (3).
3. Incrementare lentamente la pressione, attraverso la rotazione oraria della valvola di regolazione, mantenendo contemporaneamente la leva di comando direzionale in posizione di chiusura carrelli "><".
4. Rilevare la pressione di movimentazione, attraverso la lettura del manometro (1) non appena i carrelli della macchina cominciano a muoversi lentamente.

### 8.2.2 Preparazione delle superfici da saldare



**Pericolo**

#### Pericolo di taglio alle mani!

Le lame della pialla sono affilate!

Pericolo di taglio alle mani in prossimità dei dischi pialla.

Non toccare mai i dischi pialla durante la rotazione.

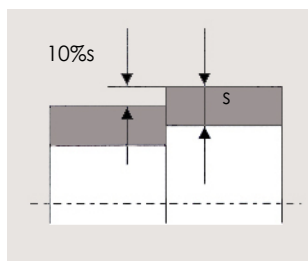
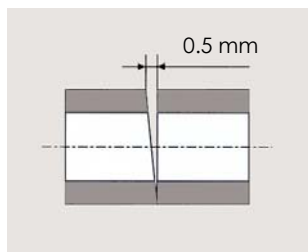


1. Aprire completamente i carrelli della macchina agendo sulla leva in posizione "<>". Verificare che la distanza tra gli elementi sia maggiore o uguale allo spessore della pialla.
2. Inserire la pialla nella macchina con cura. Il meccanismo di sicurezza si bloccherà automaticamente. Questo eviterà che la pialla esca dalla sede durante la fresatura.
3. Verificare che la spia sia accesa, indica che la pialla è stata inserita correttamente ed è pronta per l'uso.
4. Dopo aver avviato il motore della pialla avvicinare le estremità degli elementi da fresare esercitando una pressione graduale (tramite la valvola di regolazione) fino ad un massimo di 10 bar sopra la

pressione di trascinamento. Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare.

**Attenzione** **Mantenere a lungo una pressione alta (15-20 bar sopra la pressione di trascinamento) durante la fresatura può causare danni irreversibili alla meccanica e/o al motore elettrico.**

5. Ridurre la pressione a Zero posizionando la leva a metà tra la posizione 0 (zero) e la posizione di apertura "<>". Con questa procedura i lembi non mostreranno alcuno scompenso. Successivamente aprire completamente i carrelli della macchina agendo sulla leva in posizione "<>".
6. Spegner la pialla.
  - ▷ Rimuovere la pialla dalla macchina e riportarla nell'apposito supporto. Successivamente rimuovere il truciolo asportato.
7. Portare a contatto le superfici da saldare chiudendo nuovamente i carrelli della macchina.
8. Controllare la luce tra i lembi: la luce massima ammissibile è 0,3 mm ( $d \leq 200\text{mm}$ ), 0,5mm ( $200 < d < 400\text{mm}$ ), 1,0mm ( $d > 400\text{mm}$ ).
9. Controllare successivamente il disassamento massimo in ogni punto della circonferenza.
10. Il disassamento non deve essere maggiore del 10% dello spessore degli elementi da saldare.
11. Se il disassamento risulta più grande del massimo tollerabile è possibile agire sui sistemi di fissaggio delle ganasce per ottenere una condizione migliore di accoppiamento.
12. In questo caso è necessario poi eseguire nuovamente l'operazione di fresatura.
13. Rimuovere il truciolo rimasto all'interno del tubo. Prima di ogni saldatura, le superfici di saldatura devono essere pulite con un panno che non lasci residui e uno sgrassatore, per esempio un alcohol industriale (Tangit KS).



**Attenzione** **Non toccare mai con le mani le superfici da saldare dopo le operazioni di fresatura e asportazione del truciolo!**



**Attenzione** Una volta posizionati i tubi, è necessario chiudere i carrelli e portare a contatto i tubi stessi, al fine di verificare che i carrelli non siano a fine corsa. Quando i tubi sono in contatto sarà sufficiente controllare che l'indicatore della corsa dei carrelli, infissa sulla testata del cilindro, non sia in posiziona sopra al segnale rosso indicante la posizione di fine corsa. Nel caso si verificasse questa situazione, sarà necessario riposizionare gli elementi! Questa operazione è importante al fine di ottenere una saldatura corretta!



### 8.2.3 Calcolo della pressione di saldatura

**Attenzione** La pressione di saldatura è la somma aritmetica tra il valore rilevato dalle tabelle e la pressione di trascinamento calcolata.

$$\text{Esempio} \quad 31 \text{ bar}^* \quad + \quad 6 \text{ bar} \quad = \quad 37 \text{ bar}$$

\* Per TM 315 e TM 250 HD-PE d 200 mm, SDR 11 vedere le tabelle di pressione

### 8.2.4 Impostazione della pressione di preriscaldamento e saldatura

1. Aprire completamente i carrelli della macchina base.
2. Ridurre a 0 (zero) la pressione dell'impianto idraulico attraverso la completa rotazione antioraria della valvola di regolazione fine.
3. Muovere la le leva di comando direzionale in posizione "><" e incrementare contemporaneamente la pressione attraverso la valvola di regolazione finchè i carrelli della macchina base non iniziano a muoversi.
4. Non appena i due elementi da saldare sono a contatto, impostare, per mezzo della valvola di regolazione fine, la pressione di saldatura necessaria precedentemente determinata. (ruotare in senso orario, tenendo la leva in posizione di chiusura).

Se durante l'operazione di impostazione della pressione di saldatura si supera oltremodo il valore della pressione necessaria:

5. Aprire completamente i carrelli della macchina base.
6. Ruotare di 3 giri circa in senso antiorario la valvola di regolazione.
7. Reimpostare la pressione come descritto precedentemente nei punti precedenti.

### 8.2.5 Procedimento di saldatura

Il rivestimento del termoelemento non deve presentare grosse rigature e ad ogni saldatura deve essere garantita la pulizia da eventuali sporcizie residue. È fondamentale quindi proteggere il termoelemento attraverso l'utilizzo dell'apposito supporto protettivo.



**Pericolo**

#### **Pericolo di scottature!**

Il termoelemento raggiunge temperature elevate (220 °C)!

Pericolo di scottature alle mani in prossimità del termoelemento caldo.

⊙ Aver cura di non toccare mai le superfici piane del termoelemento quando è acceso.

▶ ▶ Utilizzare l'apposito manico del termoelemento.

Per i parametri di saldatura da utilizzare, seguire i valori dalle tabelle di saldatura considerando la macchina utilizzata, il diametro del tubo e lo spessore dello stesso (SDR).

#### **Preriscaldamento** (formazione del bordino su entrambe le parti)

1. Inserire il termoelemento nella macchina base tra i due elementi da saldare.
2. Portare a contatto del termoelemento i due elementi da saldare muovendo i carrelli attraverso l'utilizzo della centralina idraulica (mantenendo la leva in posizione di chiusura ><).
3. Dopo aver raggiunto la pressione impostata precedentemente, rimanere con la leva della centralina idraulica in posizione di chiusura per circa 15 sec.
4. Riportare lentamente la leva in posizione 0 (zero).

**Pressione di preriscaldamento= Pressione di saldatura**



**RILASCIO DELLA PRESSIONE** (riduzione della pressione di preriscaldamento dopo la formazione del bordino)

1. Quando le dimensioni del bordino hanno raggiunto le misure richieste (quelle relative ai valori di tabella), spingere lentamente la leva della centralina idraulica in direzione di apertura "<>" per il primo tratto di corsa in modo che la pressione raggiunga il valore prossimo allo 0 (zero).

**Attenzione Non aprire la macchina!  
Gli elementi devono mantenere il contatto con il termoelemento.**

2. Raggiunta la pressione zero inizia il tempo di riscaldamento, utilizzare un Timer per controllare il tempo di riscaldamento necessario (rilevabile dalle tabelle).

## RISCALDAMENTO

La pressione di riscaldamento deve rimanere per tutto il relativo tempo al valore di pressione "0" (Zero) e non superare il valore di tabella.

## RIMOZIONE DEL TERMOELEMENTO

La rimozione del termoelemento dalla macchina deve avvenire nel più breve tempo possibile. Il massimo ammissibile è quello rilevato dalle tabelle.

Quando il tempo di riscaldamento è terminato

- ▶ Aprire il carrello spingendo la leva della centralina idraulica nella direzione di apertura "<>" per almeno 2 secondi, in modo che il termoelemento non sia più a contatto con gli elementi.
- ▷ rimuovere immediatamente il termoelemento dalla macchina base.

## SALITA IN PRESSIONE E SALDATURA

- ▶ Dopo aver rimosso il termoelemento spingere la leva della centralina idraulica nella direzione di chiusura (><) sino al raggiungimento della pressione di saldatura già impostata in precedenza. Dopo che la pressione di saldatura si è stabilizzata, rimanere con la leva della centralina idraulica in posizione di chiusura per circa 15 sec. e mantenere i tubi in questa posizione per tutto il tempo di raffreddamento necessario.

Le superfici sono saldate.

- ▷ Riporre il termoelemento nella propria custodia al fine di evitare danneggiamenti e scottature.

**Attenzione** Il tempo di raffreddamento in macchina (alla pressione di saldatura) deve essere sempre rispettato. Non è consentito l'utilizzo di alcuna sostanza per forzare il raffreddamento. Durante il raffreddamento, la pressione di saldatura dovrà essere controllata costantemente e se necessario corretta!

### RIMOZIONE DEL TUBO



**Pericolo**

#### Pericolo di contusione!

Ridurre la pressione della centralina idraulica prima di aprire le ganasce di fissaggio.

Spingere lentamente la leva della centralina idraulica nella direzione apertura "<>" per il primo tratto di corsa in modo che la pressione raggiunga il valore "0" (zero).

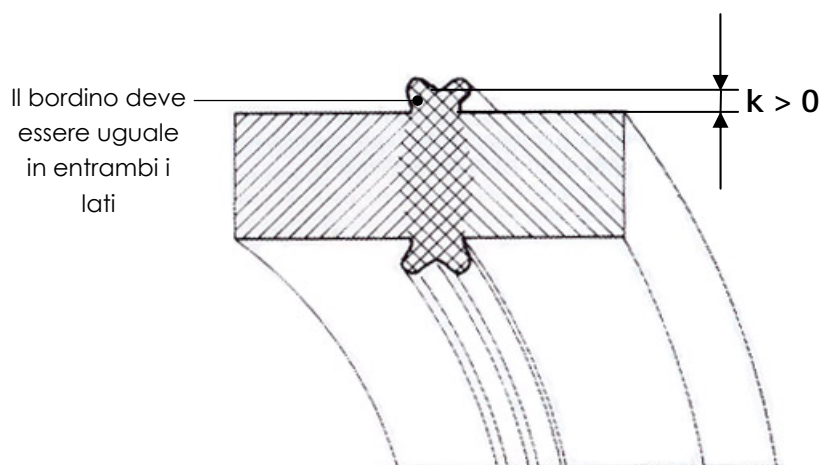
**Attenzione** Non aprire i carrelli della macchina base.

aprire le ganasce di fissaggio e rimuovere il tubo/fitting dai carrelli della macchina.

**Attenzione** Ogni giunto saldato deve essere completamente raffreddato prima di eseguire il test di pressione. Approssimativamente 1 ora dall'ultima saldatura.

## 8.3 Controllo visivo del bordino di saldatura

Dopo la rimozione del tubo/fitting è possibile eseguire un controllo visivo del bordino.



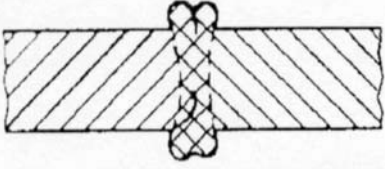
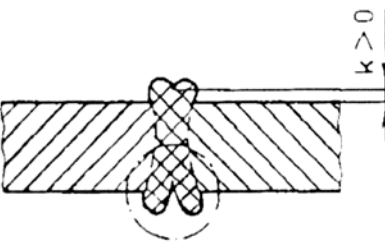
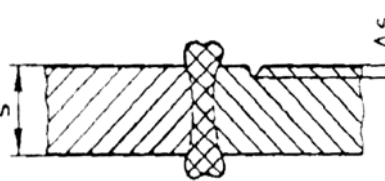
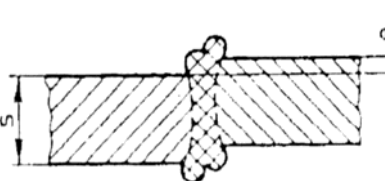
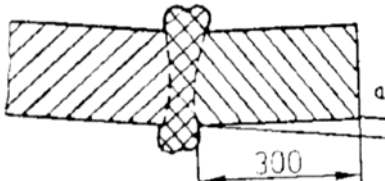
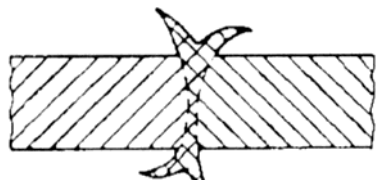
## 8.4 Esempio di saldatura TM 315/250

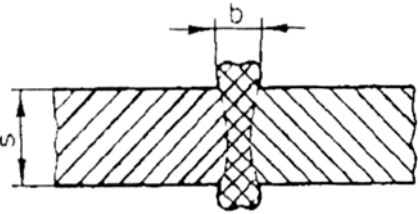
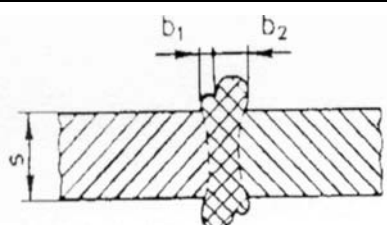
Pipe/fitting	PE	Temperatura termoelemento	220 °C
Diametro esterno	200 mm	Pressione di trascinamento	6 bar
Pressione nominale	SDR 11	Pressione di saldatura di tabella	31 bar
Spessore parete	18.2 mm	Pressione di saldatura totale	37 bar

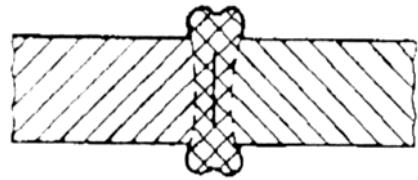
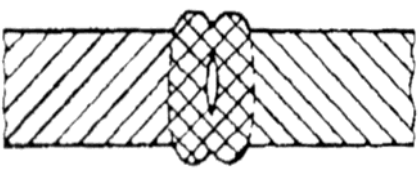
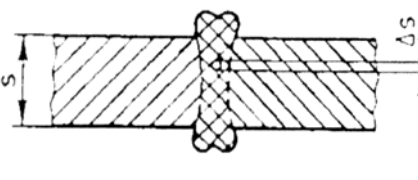
Tutti i valori di pressione, tempo e temperatura, sono stati ricavati dalle relative tabelle di saldatura.

<b>Preriscaldamento</b>	Alla pressione di 37 bar fino ad ottenere un bordino di altezza minima pari a 2 mm.
<b>Riscaldamento</b>	Per 182 sec con una pressione di 0.02 N/mm <sup>2</sup> .
<b>Rimozione termoelemento</b>	entro un tempo max. di 10 sec.
<b>Salita alla pressione di saldatura</b>	Per un tempo max. di 11 sec.
<b>Raffreddamento</b>	Per un tempo minimo di 23 min.

## 9 Analisi dei difetti di saldatura

Caratteristica	Descrizione	Gruppo		
		I	II	III
<b>Esame esterno della saldatura</b>				
	<p>Cricche nel verso della lunghezza della saldatura. Possono essere localizzate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nella saldatura</li> <li>Nel materiale (tubo)</li> <li>Nella zona calda</li> </ul>	Non ammesso	Non ammesso	Non ammesso
	<p>Intagli continui o parziali con origine nel materiale di base causati da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pressione di saldatura bassa</li> <li>Tempo di riscaldamento insufficiente</li> <li>Tempo di raffreddamento insufficiente</li> </ul>	Non ammesso	Non ammesso	Non ammesso
	<p>Intagli superficiali sul tubo causati da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ganasce della macchina</li> <li>Trasporto non corretto</li> <li>Problemi nella preparazione delle superfici</li> </ul>	Permesso se $\Delta s \leq 0.1s$ ma max. 0.5mm	Permesso se $\Delta s \leq 0.1s$ ma max. 1 mm	Permesso se $\Delta s \leq 0.2s$ ma max. 2 mm
	Le parti saldate non sono simmetriche	Permesso se $e \leq 0.1s$ ma max. 2 mm	Permesso se $e \leq 0.15s$ ma max. 4 mm	Permesso se $e \leq 0.2s$ ma max. 5 mm
	<p>Ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Macchina difettosa</li> <li>layout difettoso</li> </ul>	Permesso se $e \leq 1$ mm	Permesso se $e \leq 2$ mm	Permesso se $e \leq 4$ mm
	Cordone di saldatura a coda di rondine causato da eccessiva pressione di saldatura	Non ammesso	Non ammesso	Non ammesso

Caratteristica	Descrizione	Gruppo		
		I	II	III
<b>Esame esterno della saldatura</b>				
	<p>Cordone di saldatura troppo largo o troppo stretto su parte o su tutta la zona di saldatura causato da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo riscaldamento non corretto</li> <li>• Temp. termoelemento non corretta</li> <li>• Pressione di saldatura non corretta</li> </ul>	Vedere diagramma sulle norme DVS 2202-1	Vedere diagramma sulle norme DVS 2202-1	Vedere diagramma sulle norme DVS 2202-1
	<p>Cordone di saldatura non uniforme con tubi simmetrici</p>	<p>Permesso se</p> <p><math>b_1 \geq 0,7 \times b_2</math></p>	<p>Permesso se</p> <p><math>b_1 \geq 0,6 \times b_2</math></p>	<p>Permesso se</p> <p><math>b_1 \geq 0,5 \times b_2</math></p>

Caratteristica	Descrizione	Gruppo		
		I	II	III
<b>Esame interno della saldatura</b>				
	<p>Cordone di saldatura mancante o incompleto sulle parti unite a causa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sporczia sulle parti da unire</li> <li>• Ossido sulle parti da unire</li> <li>• Tempo di estrazione troppo lungo</li> <li>• Temperatura termoelemento troppo bassa</li> <li>• Temperatura termoelemento troppo alta</li> </ul>	Non ammesso	Non ammesso	Non ammesso
	<p>Luce tra le parti unite a causa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressione di saldatura troppo bassa</li> <li>• Tempo di raffreddamento insufficiente</li> </ul>	Non ammesso	Non ammesso	Non ammesso
	<p>Porosità, concentrate o diffuse, sul cordone di saldatura, ed inclusioni causate da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapori formati durante la saldatura</li> <li>• Sporczia sul termoelemento</li> </ul>	<p>Ammesse se isolate e se</p> <p><math>\Delta s \leq 0,05 \times s</math></p>	<p>Ammesse se</p> <p><math>\Delta s \leq 0,10 \times s</math></p>	<p>Ammesse se</p> <p><math>\Delta s \leq 0,15 \times s</math></p>



## 10 Manutenzione

La macchina saldatrice TM 160/250/315, se trattata correttamente, non ha bisogno di manutenzione.

La normale manutenzione si limita ad una pulizia generale della macchina.

Ogni 3200 ore di lavoro, oppure ogni due anni, è preferibile portare a revisione l'intera macchina, completa di tutti i suoi componenti, presso la ditta costruttrice o il rivenditore presso il quale è stata acquistata.

### 10.1 Sostituzione di parti deteriorabili

- **Rivestimento in PTFE del termoelemento:**

In caso di ammaccature, rigature o altri danneggiamenti che compromettano un buon distacco delle testate fuse dalle superfici, si deve procedere ad un nuovo rivestimento, rispedendo il termoelemento direttamente alla Georg Fischer Omicron o al più vicino centro assistenza autorizzato.

- **Lame della pialla:**

Le lame della pialla dovrebbero essere sostituite periodicamente e comunque ogni qualvolta il taglio comincia a deteriorarsi. Per il numero di ordine vedere la lista ricambi.

**Attenzione** **Pericolo di taglio alle mani!**

Le lame della pialla sono affilate su ambo i lati.

Le lame possono quindi essere utilizzate in entrambi i lati prima della sostituzione.

### 10.2 Sistema idraulico

- Pulire sempre con cura tutti gli innesti rapidi antigoccia, le aste della macchina base e la centralina idraulica ad ogni fine utilizzo.
- Se i tubi idraulici non vengono usati (o alla fine del loro utilizzo) è importante proteggere i relativi innesti antigoccia con le protezioni fornite in dotazione.

### 10.3 Centralina idraulica



- **Controllo del livello olio idraulico**

Controllare frequentemente il regolare livello d'olio idraulico nella centralina. Se necessario rabboccare lo stesso. Il livello deve essere sempre superiore alla pompa.

- **Sostituzione completa dell'olio idraulico**

**E' consigliabile sostituire completamente l'olio idraulico ogni 3200 ore di lavoro della centralina idraulica.**

Per sostituire l'olio idraulico, procedere come segue:

1. Accertarsi che la pressione idraulica sia a zero tramite il manometro.
2. Porre la centralina idraulica in posizione elevata rispetto al piano del pavimento (es. sopra un tavolo). Rimuovere il tappo del serbatoio (1).
3. Introdurre nel serbatoio un tubo flessibile di lunghezza appropriata e quindi scaricare l'olio creando un'adatta depressione nel tubo, ad esempio tramite una siringa di adatte dimensioni.

**Attenzione Non creare depressioni aspirando direttamente dal tubo con la bocca: pericolo di ingestione dell'olio.**

4. L'olio esausto deve essere raccolto in un adatto contenitore e smaltito in maniera corretta nei punti di raccolta previsti.

**Attenzione Non disperdere l'olio nell'ambiente: pericolo di inquinamento.**

5. Si raccomanda di non estrarre l'olio inclinando la centralina idraulica. Attenersi esclusivamente alla procedura sopra indicata.

**Attenzione Pericolo di rovesciamenti e cadute.**

6. Riempire il serbatoio con olio nuovo, esclusivamente rispondente alle caratteristiche richieste, fino alla capacità indicata (max 2 lt.).

**Attenzione Per la sostituzione è fortemente consigliato l'uso di olio con le stesse caratteristiche di quelle descritte nelle caratteristiche tecniche. Assicurarsi di eseguire la sostituzione dell'olio in un luogo pulito. Aver cura di non sporcare l'olio con altre sostanze estranee. Qualunque residuo di materia estranea presente nell'olio provocherà seri danni alla centralina idraulica e/o alla macchina saldatrice.**



## 11 Servizio clienti

Per ordinare un pezzo di ricambio consultare la lista ricambi che viene fornita separatamente.

Utilizzare solamente pezzi e accessori di ricambio originali Georg Fischer Omicron.

In caso di riparazione necessaria è consigliabile rivolgersi direttamente ad **Georg Fischer Omicron s.r.l.**, al rivenditore presso il quale è stata acquistata o al più vicino centro di assistenza autorizzato.

In caso di ordinazione di parti di ricambio e/o accessori, Vi preghiamo di indicare sempre:

- Esatta ragione sociale del richiedente.
- Descrizione (come da lista delle parti di ricambio).
- Nr. di codice (come da lista delle parti di ricambio).
- Nr. di posizione sul disegno d'assieme fornito con la lista delle parti di ricambio.
- Nr. di matricola della saldatrice (rilevabile sulla targa della macchina base).







# Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in over 100 countries

[www.gfps.com](http://www.gfps.com)

## Argentina/Southern South America

Georg Fischer Central Plastics  
Sudamérica S.R.L.  
Buenos Aires, Argentina  
Phone +54 11 4512 02 90  
[gfcentral.ps.ar@georgfischer.com](mailto:gfcentral.ps.ar@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/ar](http://www.gfps.com/ar)

## Australia

George Fischer Pty Ltd  
Riverwood NSW 2210 Australia  
Phone +61 (0) 2 9502 8000  
[australia.ps@georgfischer.com](mailto:australia.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/au](http://www.gfps.com/au)

## Austria

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH  
3130 Herzogenburg  
Phone +43 (0) 2782 856 43-0  
[austria.ps@georgfischer.com](mailto:austria.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/at](http://www.gfps.com/at)

Georg Fischer Fittings GmbH  
3160 Traisen  
Phone +43 (0) 2762 90300  
[fittings.ps@georgfischer.com](mailto:fittings.ps@georgfischer.com)  
[www.fittings.at](http://www.fittings.at)

## Belgium/Luxembourg

Georg Fischer NV/SA  
1070 Bruxelles/Brüssel  
Phone +32 (0) 2 556 40 20  
[be.ps@georgfischer.com](mailto:be.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/be](http://www.gfps.com/be)

## Brazil

Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.  
04795-100 São Paulo  
Phone +55 (0) 11 5525 1311  
[br.ps@georgfischer.com](mailto:br.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/br](http://www.gfps.com/br)

## Canada

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
Mississauga, ON L5T 2B2  
Phone +1 (905) 670 8005  
Fax +1 (905) 670 8513  
[ca.ps@georgfischer.com](mailto:ca.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/ca](http://www.gfps.com/ca)

## China

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
Shanghai 201319  
Phone +86 21 3899 3899  
[china.ps@georgfischer.com](mailto:china.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/cn](http://www.gfps.com/cn)

Chinaust Plastics Corp. Ltd.  
Songlindian, Zhuozhou city,  
Hebei province, China, 072761  
Phone +86 312 395 2000  
Fax +86 312 365 2222  
[chinaust@chinaust.com](mailto:chinaust@chinaust.com)  
[www.chinaust.com.cn](http://www.chinaust.com.cn)

## Denmark/Iceland

Georg Fischer A/S  
2630 Taastrup  
Phone +45 (0) 70 22 19 75  
[info.dk.ps@georgfischer.com](mailto:info.dk.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/dk](http://www.gfps.com/dk)

## Finland

Georg Fischer AB  
01510 VANTAA  
Phone +358 (0) 9 586 58 25  
Fax +358 (0) 9 586 58 29  
[info.fi.ps@georgfischer.com](mailto:info.fi.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/fi](http://www.gfps.com/fi)

## France

Georg Fischer SAS  
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex  
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84  
[fr.ps@georgfischer.com](mailto:fr.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/fr](http://www.gfps.com/fr)

## Germany

Georg Fischer GmbH  
73095 Albershausen  
Phone +49 (0) 7161 302-0  
[info.de.ps@georgfischer.com](mailto:info.de.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/de](http://www.gfps.com/de)

## India

Georg Fischer Piping Systems Ltd  
400 076 Mumbai  
Phone +91 224007 2001  
[branchoffice@georgfischer.com](mailto:branchoffice@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/in](http://www.gfps.com/in)

## Italy

Georg Fischer S.p.A.  
20063 Cernusco S/N (MI)  
Phone +39 02 921 861  
[it.ps@georgfischer.com](mailto:it.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/it](http://www.gfps.com/it)

Georg Fischer TPA S.r.l.  
IT-16012 Busalla (GE)  
Phone +39 010 962 47 11  
[tpa.ps@georgfischer.com](mailto:tpa.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/it](http://www.gfps.com/it)

## Japan

Georg Fischer Ltd  
556-0011 Osaka,  
Phone +81 (0) 6 6635 2691  
[jp.ps@georgfischer.com](mailto:jp.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/jp](http://www.gfps.com/jp)

## Korea

Georg Fischer Piping Systems  
271-3 Seoheon-dong Bundang-gu  
Seongnam-si, Gyeonggi-do  
Seoul 463-824  
Phone +82 31 8017 1450  
Fax +82 31 8017 1454  
[kor.ps@georgfischer.com](mailto:kor.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/kr](http://www.gfps.com/kr)

## Malaysia

Georg Fischer (M) Sdn. Bhd.  
40460 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan  
Phone +60 (0) 3 5122 5585  
[my.ps@georgfischer.com](mailto:my.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/my](http://www.gfps.com/my)

## Mexico/Northern Latin America

Georg Fischer S.A. de C.V.  
Apodaca, Nuevo Leon  
CP66636 Mexico  
Phone +52 (81) 1340 8586  
Fax +52 (81) 1522 8906  
[mx.ps@georgfischer.com](mailto:mx.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/mx](http://www.gfps.com/mx)

## Middle East

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
Dubai, United Arab Emirates  
Phone +971 4 289 49 60  
[gss.ps@georgfischer.com](mailto:gss.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/int](http://www.gfps.com/int)

## Netherlands

Georg Fischer N.V.  
8161 PA Epe  
Phone +31 (0) 578 678 222  
[nl.ps@georgfischer.com](mailto:nl.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/nl](http://www.gfps.com/nl)

Georg Fischer Waga N.V.  
NL-8160 AG Epe  
Phone +31 (0) 578 678 378  
[waga.ps@georgfischer.com](mailto:waga.ps@georgfischer.com)  
[www.waga.nl](http://www.waga.nl)

## New Zealand

Georg Fischer Ltd  
13 Jupiter Grove, Upper Hutt 5018  
PO Box 40399, Upper Hutt 5140  
Phone +64 (0) 4 527 9813  
[nz.ps@georgfischer.com](mailto:nz.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/nz](http://www.gfps.com/nz)

## Norway

Georg Fischer AS  
1351 Rud  
Phone +47 67 18 29 00  
[no.ps@georgfischer.com](mailto:no.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/no](http://www.gfps.com/no)

## Poland

Georg Fischer Sp. z o.o.  
05-090 Sekocin Nowy  
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50  
[poland.ps@georgfischer.com](mailto:poland.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/pl](http://www.gfps.com/pl)

## Romania

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
020257 Bucharest - Sector 2  
Phone +40 (0) 21 230 53 80  
[ro.ps@georgfischer.com](mailto:ro.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/int](http://www.gfps.com/int)

## Russia

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
Moscow 125047  
Phone +7 495 258 60 80  
[ru.ps@georgfischer.com](mailto:ru.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/ru](http://www.gfps.com/ru)

## Singapore

George Fischer Pte Ltd  
11 Tampines Street 92, #04-01/07  
528 872 Singapore  
Phone +65 6747 0611  
[sgp.ps@georgfischer.com](mailto:sgp.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/sg](http://www.gfps.com/sg)

## Spain/Portugal

Georg Fischer S.A.  
28046 Madrid  
Phone +34 (0) 91 781 98 90  
[es.ps@georgfischer.com](mailto:es.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/es](http://www.gfps.com/es)

## Sweden

Georg Fischer AB  
117 43 Stockholm  
Phone +46 (0) 8 506 775 00  
[info.se.ps@georgfischer.com](mailto:info.se.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/se](http://www.gfps.com/se)

## Switzerland

Georg Fischer  
Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG  
8201 Schaffhausen  
Phone +41 (0) 52 631 30 26  
[ch.ps@georgfischer.com](mailto:ch.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/ch](http://www.gfps.com/ch)

## Taiwan

Georg Fischer Co., Ltd  
San Chung Dist., New Taipei City  
Phone +886 2 8512 2822  
Fax +886 2 8512 2823  
[www.gfps.com/tw](mailto:www.gfps.com/tw)

## United Kingdom/Ireland

Georg Fischer Sales Limited  
Coventry, CV2 2ST  
Phone +44 (0) 2476 535 535  
[uk.ps@georgfischer.com](mailto:uk.ps@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/uk](http://www.gfps.com/uk)

## USA/Caribbean

Georg Fischer LLC  
Tustin, CA 92780-7258  
Phone +1 (714) 731 88 00  
Toll Free 800/854 40 90  
[us.ps@georgfischer.com](mailto:us.ps@georgfischer.com)  
[www.gfpiping.com](http://www.gfpiping.com)

Georg Fischer Central Plastics LLC  
Shawnee, OK 74801  
Phone +1 (405) 273 63 02  
[gfcentral.ps@georgfischer.com](mailto:gfcentral.ps@georgfischer.com)  
[www.centralplastics.com](http://www.centralplastics.com)

## Vietnam

George Fischer Pte Ltd  
136E Tran Vu, Ba Dinh District, Hanoi  
Phone +84 4 3715 3290  
Fax +84 4 3715 3285

## International

Georg Fischer  
Piping Systems (Switzerland) Ltd  
8201 Schaffhausen/Switzerland  
Phone +41 (0) 52 631 30 03  
Fax +41 (0) 52 631 28 93  
[info.export@georgfischer.com](mailto:info.export@georgfischer.com)  
[www.gfps.com/int](http://www.gfps.com/int)

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

