

# Eppendorf Research® Series 2100 fix · adjustable · multi

Instruction Manual · Mode d'emploi · Manual de Instrucciones

**eppendorf**

### Part A / Section A / Parte A

Instruction Manual . . . . .	5
Mode d'emploi . . . . .	19
Manual de Instrucciones . . . . .	33

### Part B / Section B / Parte B

Maintenance . . . . .	47
Ordering Information . . . . .	55
Mantenimiento . . . . .	60
Informaciones de pedido . . . . .	68

ependorf and ependorf Research are registered trademarks. Registered trademarks are not marked in all cases with <sup>TM</sup> or <sup>®</sup> in this manual.

U.S. Patent No. 5,531,131; 4,961,350

No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Copyright © 2000 Ependorf – Netheler – Hinz GmbH, Hamburg

# Fig. 1 Research Series 2100 – adjustable / fix

## Single-Channel / Monocanal

### Research adjustable:

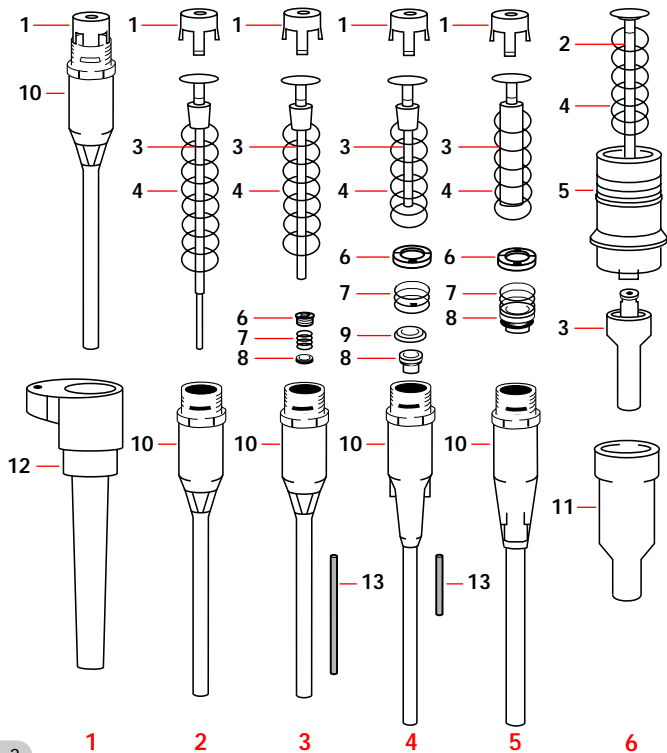
0.1 – 2.5 $\mu\text{L}$	10 –	20 –	100 –	500 –
0.5 – 10 $\mu\text{L}$	100 $\mu\text{L}$	200 $\mu\text{L}$	1,000 $\mu\text{L}$	5,000 $\mu\text{L}$
2 – 20 $\mu\text{L}$				

### Research fix:

– 20  $\mu\text{L}$

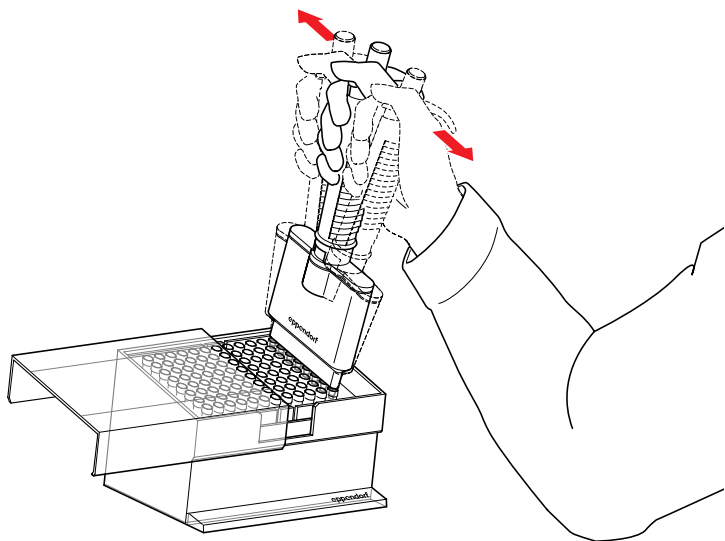
– 100  $\mu\text{L}$

– 1,000  $\mu\text{L}$



Multi-channel / Multicanal

Tip attachment  
Prélèvement des pointes  
Toma de puntas



<b>1</b>	<b>Safety precautions and applicational limitations</b> . . . . .	<b>6</b>
1.1	Handling . . . . .	6
1.2	Care and maintenance . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Technical data</b> . . . . .	<b>7</b>
2.1	Research, fixed-volume. . . . .	7
2.2	Research, adjustable-volume . . . . .	7
2.3	Research, multi-channel, adjustable-volume (8- and 12-channel) . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Function principle</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Operation</b> . . . . .	<b>10</b>
4.1	Volume setting (not valid for fixed-volume model) . . . . .	10
4.2	Pipette tips. . . . .	10
4.3	Aspirating liquid . . . . .	10
4.4	Dispensing liquid . . . . .	11
4.5	Special notes . . . . .	11
<b>5</b>	<b>Testing / Calibration</b> . . . . .	<b>12</b>
5.1	Testing . . . . .	12
5.2	Calibration . . . . .	13
5.2.1	When should calibration be carried out? . . . . .	13
5.2.2	Follow-up calibration in the case of error . . . . .	13
5.2.3	Adjustment for liquids with a density different to that of water . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Care / sterilization</b> . . . . .	<b>15</b>
6.1	Care . . . . .	15
6.2	Sterilization . . . . .	16
6.2.1	Single-channel model . . . . .	16
6.2.2	Multi-channel model . . . . .	16
<b>7</b>	<b>Troubleshooting</b> . . . . .	<b>17</b>

## 1 Safety precautions and applicational limitations

Before working with the Research pipette, please read the operating manual. To ensure safe, problem-free experiments with the Research pipette, it is essential to observe the following points:

### 1.1 Handling

- Only use pipettes in the Research family when a pipette tip has been attached.
- Do not lay down the pipette when a filled pipette tip is attached.
- When using infectious, radioactive, toxic and/or solutions that pose a health risk, please observe the safety precautions valid for the country in which the pipette is being used.
- When using organic solvents and aggressive chemicals, check the chemical compatibility of the pipette tips (made of PP = polypropylene) and the pipettes.
- When using solutions with physical characteristics which are considerably different to those of water (e.g. glycerol), check the dispensing volume as described in Section 5.2.
- Avoid differences in temperature between pipettes and pipette tips as well as the liquid used as this may lead to incorrect volumes being dispensed.
- The above may also occur when liquids with a high vapor pressure are used.

### 1.2 Care and maintenance

- Do not allow any liquid to enter into the pipette.
- Do **not** clean the pipette with acetone or aggressive solutions.
- Use Eppendorf spare parts and accessories (including pipette tips) only.

## 2 Technical data

## 2.1 Research, fixed-volume

Model / volume	Inaccuracy	Imprecision
5 $\mu\text{L}$	$\pm 4.0 \%$	$\leq 2.5 \%$
10 $\mu\text{L}$	$\pm 1.8 \%$	$\leq 0.6 \%$
20 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.3 \%$
25 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.3 \%$
50 $\mu\text{L}$	$\pm 0.7 \%$	$\leq 0.3 \%$
100 $\mu\text{L}$ through 1,000 $\mu\text{L}$	$\pm 0.6 \%$	$\leq 0.2 \%$

## 2.2 Research, adjustable-volume

Model	Volume	Inaccuracy	Imprecision
0.1 – 2.5 $\mu\text{L}$	0.2 $\mu\text{L}$	$\pm 12.0 \%$	$\leq 6.0 \%$
	1.0 $\mu\text{L}$	$\pm 2.5 \%$	$\leq 1.5 \%$
	2.5 $\mu\text{L}$	$\pm 1.4 \%$	$\leq 0.7 \%$
0.5 – 10 $\mu\text{L}$	1 $\mu\text{L}$	$\pm 2.5 \%$	$\leq 1.8 \%$
	5 $\mu\text{L}$	$\pm 1.5 \%$	$\leq 0.8 \%$
	10 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.4 \%$
2 – 20 $\mu\text{L}$	2 $\mu\text{L}$	$\pm 5.0 \%$	$\leq 1.5 \%$
	10 $\mu\text{L}$	$\pm 1.2 \%$	$\leq 0.6 \%$
	20 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.3 \%$
10 – 100 $\mu\text{L}$	10 $\mu\text{L}$	$\pm 3.0 \%$	$\leq 1.0 \%$
	50 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.3 \%$
	100 $\mu\text{L}$	$\pm 0.8 \%$	$\leq 0.2 \%$
20 – 200 $\mu\text{L}$	20 $\mu\text{L}$	$\pm 2.5 \%$	$\leq 0.7 \%$
	100 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.3 \%$
	200 $\mu\text{L}$	$\pm 0.6 \%$	$\leq 0.2 \%$
100 – 1,000 $\mu\text{L}$	100 $\mu\text{L}$	$\pm 3.0 \%$	$\leq 0.6 \%$
	500 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.2 \%$
	1,000 $\mu\text{L}$	$\pm 0.6 \%$	$\leq 0.2 \%$
500 – 5,000 $\mu\text{L}$	500 $\mu\text{L}$	$\pm 2.4 \%$	$\leq 0.6 \%$
	2,500 $\mu\text{L}$	$\pm 1.2 \%$	$\leq 0.25 \%$
	5,000 $\mu\text{L}$	$\pm 0.6 \%$	$\leq 0.15 \%$

## 2.3 Research, multi-channel, adjustable volume (8- and 12-channel)

Model	Volume	Inaccuracy	Imprecision
0.5 – 10 $\mu\text{L}$	1 $\mu\text{L}$	$\pm 8.0 \%$	$\leq 5.0 \%$
	5 $\mu\text{L}$	$\pm 4.0 \%$	$\leq 2.0 \%$
	10 $\mu\text{L}$	$\pm 2.0 \%$	$\leq 1.0 \%$
10 – 100 $\mu\text{L}$	10 $\mu\text{L}$	$\pm 3.0 \%$	$\leq 1.0 \%$
	50 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.3 \%$
	100 $\mu\text{L}$	$\pm 0.8 \%$	$\leq 0.2 \%$
30 – 300 $\mu\text{L}$	30 $\mu\text{L}$	$\pm 3.0 \%$	$\leq 1.0 \%$
	150 $\mu\text{L}$	$\pm 1.0 \%$	$\leq 0.5 \%$
	300 $\mu\text{L}$	$\pm 0.6 \%$	$\leq 0.2 \%$

The technical data is valid only when Eppendorf pipette tips are used.

Tests carried out in accordance with DIN 12650 for piston-stroke pipettes with an air cushion using a fine balance with moisture trap approved by the standardization authorities.

Number of determinations:

10 (for the multi-channel model: 10 per channel); degassed, bidistilled water, 20 °C – 25 °C, constant to  $\pm 0.5$  °C; with pre-wetted pipette tip; dispensing carried out on inner wall of vessel; for volumes  $\leq 10$   $\mu\text{L}$ , the test must be carried out upon removal from the weighing vessel, due to the risk of evaporation.

### 3 Function principle

The Research family of pipettes are piston-stroke pipettes that operate according to the air-cushion principle.

The Research family consists of fixed-volume pipettes, adjustable-volume pipettes and eight- and twelve-channel pipettes, which also have an adjustable volume setting.

All models belonging to the Research family have a separate ejector button.

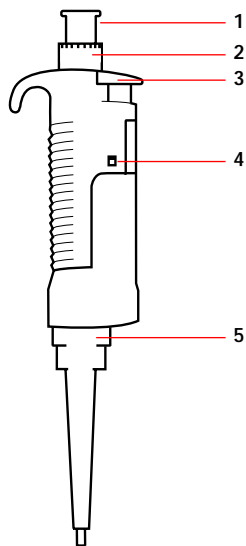
Each channel of the multi-channel model has its own piston, which means that it is possible to attach fewer than eight or twelve tips.

In addition, the lower part can be rotated into a user-defined position as required.

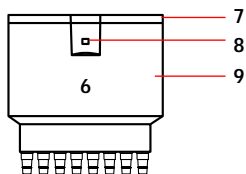


It is possible to switch between 8- and 12-channel manifolds within the same volume range.

Fig. 3 Research (single-channel) and multi-channel lower part



- 1 Control button**  
First stop (measuring stroke); the aspirated volume is dispensed.  
Second stop (blow-out); the liquid remaining in the pip is blown out.
- 2 Setting ring**  
To set the volume  
For fixed-volume pipettes, this ring is for adjustment purposes only.
- 3 Ejection button**  
Tip ejection.
- 4 Adjustment opening**  
For inserting the wrench to make volume adjustments.
- 5 Ejection sleeve**  
To extract liquids from long vessels, the ejection sleeve may be pulled off when the ejection button is held down.



- 6 Multi-channel lower part with:**
- 7 Cover plate**
- 8 Opening for the tool for disassembly**
- 9 Housing**

## 4 Operation

### 4.1 Volume setting (not valid for fixed-volume model)

The volume can be changed continuously by rotating the setting ring (Fig. 3-2). The figures in the digital display are read from top to bottom.

It is advisable to carry out volume setting from the higher down to the lower value. i.e. first go above the desired volume and then return to the lower value.

### 4.2 Pipette tips

**The pipette can function only when a pipette tip is attached into which the liquid is aspirated.**

To facilitate the search for the correct tip, the color of the Research control buttons corresponds to the color of the Eppendorf tip racks.

When pipetting liquids with wetting properties different to those of water, please observe the recommendations contained in Section 4.5.

Attaching tips to multi-channel pipettes:

Remove the tips from the tip box using the pipette, as shown in Fig. 2 (on the fold-out page).

### 4.3 Aspirating liquid

- The liquid which is to be aspirated is taken from a suitable vessel (for multi-channel pipettes, we recommend the "Reagent Reservoir").
- Attach suitable tips the pipette firmly (observe the color coding).
- Press down the control button (Fig. 3-1) to the first stop (measuring stroke).
- Immerse the pipette tip(s) approx. 3 mm into the liquid, making sure that the pipette remains in a fully vertical position.  
For Research, adjustable volume, 500–5,000  $\mu\text{L}$ : approx. 5 mm.
- Allow the control button to slide back **slowly**.  
Before removing Research, adjustable volume, 500–5,000  $\mu\text{L}$  from the liquid, wait approximately three seconds.
- Pull the tip(s) out of the liquid **slowly**.
- To remove any remaining droplets, dab with non-fibrous cellulose.  
**Please note:** When doing so, ensure that no liquid comes out of the tip(s).

**Note:**

For Research, adjustable volume, 500–5,000  $\mu\text{L}$ : If the tip is removed from the liquid too quickly, coaxial forces may push liquid out of the tip. This may result in the pipetted volume being too low.

**4.4 Dispensing liquid**

- Hold the tip(s) at an angle against the inside wall of the tube/well of the microtiter plate.
- Press down the control button (Fig. 3-1) slowly to the first stop (measuring stroke) and wait until the liquid stops flowing.
- Press down the control button to the second stroke (blow-out) until the tip(s) is/are completely empty.
- Hold down the control button and pull the tip(s) up the inner wall of the tube.
- Allow the control button to slide back slowly.

Tips are ejected by pressing the ejection button on the side of the pipette (Fig. 3-3).



**Please do not lay down the pipette when a filled pipette tip is attached as this may result in liquid entering the pipette!**

**4.5 Special notes****Volumes >10  $\mu\text{L}$ :**

To guarantee precision and accuracy, we recommend pre-wetting all new tips by aspirating and dispensing liquid two or three times before pipetting.

With the tip not in contact with the liquid, empty it completely on the inner wall of the tube (via blow-out).

**Explanation: Why does the pipette tip have to be pre-wetted?**

To compensate for the properties of the liquid.

Wetting liquids (serum, detergent) form a thin film on the inner wall of the pipette tip. When the first pipetting is carried out, the volume dispensed would thus be too low.

When pipetting serum or high-viscosity solutions, wait a few seconds when aspirating and dispensing liquid.

### Volumes < 10 $\mu\text{L}$ :

The specified values for accuracy and precision can only be attained if the volume from a tip that has **not been pre-wetted** is **rinsed** into a specimen liquid!

- After the sample has been aspirated, immerse the filled pipette tip into the specimen liquid. Press the control button several times.
- Execute a blow-out and pull the tip upwards along the inner wall of the tube. Discard the tip.

## 5 Testing / Calibration

The serial number is on the setting ring on the control button.

### 5.1 Testing

#### Research, single-channel:

##### Volumes < 1 $\mu\text{L}$ :

We recommend the photometric test. Our brochure "Photometric test for testing the precision and accuracy of small volumes" is available upon request.

##### Volumes $\geq$ 1 $\mu\text{L}$ :

For volumes  $\geq$  1  $\mu\text{L}$ , the test can be performed by weighing the volume using an analytical balance with a suitable level of sensitivity.



**The bidistilled water, weighing vessel, pipette and pipette tip must all be the same temperature!**

To calculate the volume, divide the weight by the density of the water (at 20 °C: 0.9982).

##### Volumes 1–10 $\mu\text{L}$ :

The test is performed by taking the volume from a weighed, water-filled tube using a tip that has not been pre-wetted.

##### Volumes > 10 $\mu\text{L}$ :

Distilled water is dispensed from a pre-wetted tip into a tube and is then weighed.

#### Research, multi-channel:

Multi-channel pipettes are usually tested by dispensing the volume from a pre-wetted tip into a tube.

## 5.2 Calibration

### 5.2.1 When should calibration be carried out?

The pipettes belonging to the Research family were tested during production in accordance with the test conditions for water listed in Section 2.

In the case of doubts arising with regard to the accuracy of the pipetted volume, the following points should be clarified prior to making any adjustments to the pipette:

- Is the pipette leaking? (This is one possible reason for dispensed volumes being too low; troubleshooting and solutions are contained in Sec. 7.)
- What is the temperature of the sample? (In open tubes, water at room temperature evaporates)
- What is the temperature of the pipette?
- What is the temperature of the air?
- Has ml been converted into  $\mu\text{L}$ ?
- Does the sample have a different density to that of water?
- Is the pipetting speed too high?

Assistance with these questions is contained in Eppendorf's SOP (Standard Operation Procedure), which is available upon request or can be downloaded from the Brinkmann website at [www.brinkmann.com](http://www.brinkmann.com)

**If these checks prove to be unsuccessful, it is safe to assume that the alignment of the pipette has altered (e.g. due to several components having been replaced).**

### 5.2.2 Follow-up calibration in the case of error

From a technical point of view, this is a zero-point shift. The value by which the setting of the pipette is shifted remains constant across the entire measuring range. If, for example, in the case of a 10–100  $\mu\text{L}$ , follow-up alignment of 1  $\mu\text{L}$  takes place at 100  $\mu\text{L}$  (=1 %), the pipette is also adjusted by 1  $\mu\text{L}$  at 10  $\mu\text{L}$  (= 10 %!)

- a The pipette, tip and water must all be the same temperature (20 – 25 °C, constant to  $\pm 0.5$  °C).
- b In the case of adjustable pipettes, the pipette is set to the nominal volume required.

- c With a pipette tip attached to the pipette, the desired volume is pipetted and weighed 10 times (for multi-channel pipettes, this is carried out for each channel). The mean of this weighing is converted into  $\mu\text{L}$  using the following formula:

$$\text{Volume} = \frac{\text{Weight}}{\text{Density of liquid}} \\ \text{(at the temperature specified)}$$

The value obtained is the actual setting (density of water at 20 °C: 0.9982).

- d To align to the volume displayed, side D of the wrench is inserted horizontally into the alignment opening (Fig. 3-4) in the pipette grip. (When doing so, hold the pipette vertically.) The wrench is then rotated into a vertical position.

e **Research, adjustable-volume and multi-channel**

When the setting ring is rotated (either in the + or - direction), the piston stroke of the pipette is altered (although the volume-setting dial remains unchanged).

One rotation is equal to the following:

**Research, adjustable-volume:**

0.1 – 2.5 $\mu\text{L}$	approx. 0.1 $\mu\text{L}$
0.5 – 10 $\mu\text{L}$	approx. 0.5 $\mu\text{L}$
2 – 20 $\mu\text{L}$	approx. 1 $\mu\text{L}$
10 – 100 $\mu\text{L}$	approx. 5 $\mu\text{L}$
20 – 200 $\mu\text{L}$	approx. 10 $\mu\text{L}$
100 – 1,000 $\mu\text{L}$	approx. 50 $\mu\text{L}$
500 – 5,000 $\mu\text{L}$	approx. 250 $\mu\text{L}$

**Research, multi-channel:**

0.5 – 10 $\mu\text{L}$	approx. 0.5 $\mu\text{L}$
10 – 100 $\mu\text{L}$	approx. 5 $\mu\text{L}$
30 – 300 $\mu\text{L}$	approx. 10 $\mu\text{L}$

**Research, fixed-volume**

To reduce the volume, turn the setting ring clockwise. To increase the volume, turn the setting ring counterclockwise.

One rotation is equal to the following:

**Research fix:**

5 $\mu\text{L}$	approx. 0.8 $\mu\text{L}$	200 $\mu\text{L}$	approx. 38 $\mu\text{L}$
10 $\mu\text{L}$	approx. 0.8 $\mu\text{L}$	250 $\mu\text{L}$	approx. 38 $\mu\text{L}$
20 $\mu\text{L}$	approx. 0.8 $\mu\text{L}$	450 $\mu\text{L}$	approx. 38 $\mu\text{L}$
25 $\mu\text{L}$	approx. 4 $\mu\text{L}$	500 $\mu\text{L}$	approx. 38 $\mu\text{L}$
50 $\mu\text{L}$	approx. 4 $\mu\text{L}$	1,000 $\mu\text{L}$	approx. 38 $\mu\text{L}$
100 $\mu\text{L}$	approx. 4 $\mu\text{L}$		

- f Remove the wrench and move the setting ring backwards and forwards until the counter and the stroke system lock together.
- g Repeat step c). The readings must be within the tolerances specified in the technical data.

If the nominal volume does not correspond with the measuring result, repeat steps d) and e).

Since this adjustment affects the entire measuring range, it is imperative to check the other volumes of this pipette specified in the technical data.

### 5.2.3 Adjustment for liquids with a density different to that of water

It is possible to adjust one **specific volume** of liquid with a density different to that of water in such a way that the volume displayed corresponds to the volume pipetted.

**All other values for the adjustable pipettes are now out of alignment, i.e. an adjustable-volume pipette has been converted into a fixed-volume pipette!**

Proceed as described in steps a) to g) of Section 5.2.2.



A pipette set in this way delivers a pipetting value that correlates with that in the display **only for the liquid used and for the volume tested!** For this reason, we recommend labeling the converted pipette as a **fixed-volume pipette** for "Solution y"!

The error for liquids with a higher vapor pressure (e.g. organic solvents) cannot be aligned in this way. In this case, we recommend using an Eppendorf positive-displacement pipette.

## 6 Care / sterilization

### 6.1 Care

Depending on the frequency of use, all pipettes should be cleaned in a soap solution or should be sterilized using 60 % Isopropanol. They should then be rinsed in distilled water and dried.

The seals are maintenance-free and the pistons should be lubricated lightly (using the silicone grease provided) when cleaned or replaced.

With the multi-channel model, the visible O-rings on the tip holder should be lightly lubricated after cleaning and then wiped using a lint-free cloth. Defective O-rings must be replaced (see Part B, "Maintenance").

Severe contamination caused by the liquid entering the pipette can be removed after the pipette has been disassembled (see Part B, "Maintenance").

### 6.2 Sterilization

The lower half of the pipette can be sterilized by means of steam-autoclaving (121 °C, 1 bar, 20 minutes).

It is recommended to allow the autoclaved parts to dry at room temperature. Do not re-assemble the pipette until it has cooled down completely.

#### 6.2.1 Single-channel model

With single-channel models, the ejection sleeve (Fig. 1-12) and the lower part (Fig. 1-10) may be autoclaved.

To do so, hold down the ejection button and pull off the ejection sleeve, then unscrew the pipette's lower part (with pipettes up to 1,000  $\mu$ L, this may require the assistance of opening A of the wrench provided).

##### Single-channel, adjustable-volume 500 – 5,000 $\mu$ L:

The piston must be removed before the pipette's lower part can be unscrewed (see Part B, "Maintenance").

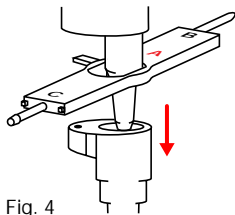


Fig. 4

#### 6.2.2 Multi-channel model

With the multi-channel model, the complete lower part (Fig. 3-6) is placed into the autoclave.

To do so, hold down the ejection button and unscrew the lower part from the grip by rotating it counterclockwise.

All pipettes belonging to the Research family may be exposed to UV light. Any discoloration which may occur has no effect on the function of the pipette.



## 7 Troubleshooting

Error	Cause	Solution
Droplets on the inner wall of the pipette tip.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uneven wetting of the plastic wall.</li> <li>- A pipette tip with poor wetting properties has been used.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attach a new pipette tip.</li> <li>- Use an original Eppendorf tip.</li> </ul>
Pipette is dripping and/or the volume pipetted is incorrect.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The tip is loose.</li> <li>- A poorly fitting pipette tip has been used.</li> <li>- Liquid with a high vapor pressure has been pipetted.</li> <li>- The tip was removed too quickly from the liquid.</li> <li>- The pipette is dripping because:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Piston is contaminated.</li> </ul> </li> <li>- Piston is damaged.</li> <li>- Seal is damaged.</li> <li>- The pipette lower part is loose.</li> </ul> <p>For 500 – 5,000 <math>\mu</math>L pipette:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pipetting was too fast.</li> </ul> <p>For multi-channel model:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The O-ring of the channel is damaged.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Press the tip on firmly.</li> <li>- Use an original Eppendorf tip.</li> <li>- In this case, we recommend pipetting using a positive-displacement pipette.</li> <li>- Pull the tip slowly out of the liquid.</li> <li>- Clean and lightly lubricate the piston (Part B, "Maintenance").</li> <li>- Replace the piston and seal (Part B, "Maintenance").</li> <li>- Replace the seal; with the 500 – 5,000 <math>\mu</math>L model, replace the piston (Part B, "Maintenance").</li> <li>- Tighten the pipette lower part by hand.</li> <li>- Allow the control button to slide back slowly.</li> <li>- Replace defective O-ring (Part B, "Maintenance").</li> </ul>

Error	Cause	Solution
The control button jams and does not move smoothly.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The piston is contaminated.</li> <li>- The seal is contaminated.</li> <li>- Solvent vapors have entered the pipette.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clean the piston and lubricate lightly (Part B, "Maintenance").</li> <li>- Remove the piston from the pipette lower part (Part B, "Maintenance"). Rinse out the lower part with warm water, then rinse with distilled water and allow to dry. Replace the seal if necessary.</li> <li>- Remove the piston from the lower part (Part B, "Maintenance") and aerate the lower part. Clean and lightly lubricate the piston.</li> </ul>
Pipette is blocked; too little liquid is aspirated.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liquid has entered the nose cone and dried.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remove the piston from the pipette lower part (Part B, "Maintenance"). Rinse out the lower part with warm water, then rinse with distilled water and allow to dry.</li> </ul>

<b>1</b>	<b>Consignes de sécurité et limites d'application</b> . . . . .	<b>20</b>
1.1	Manipulation . . . . .	20
1.2	Entretien . . . . .	20
<b>2</b>	<b>Données techniques</b> . . . . .	<b>21</b>
2.1	Research à volume fixe . . . . .	21
2.2	Research à volume variable . . . . .	21
2.3	Research à volume réglable multi-canaux (8 et 12 canaux) . . . . .	22
<b>3</b>	<b>Principe de fonctionnement</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Manipulation</b> . . . . .	<b>24</b>
4.1	Réglage du volume (sauf modèle à volume fixe) . . . . .	24
4.2	Pointes de pipettes . . . . .	24
4.3	Prélèvement de liquide . . . . .	24
4.4	Dégagement de liquide . . . . .	25
4.5	Indications particulières . . . . .	25
<b>5</b>	<b>Vérification / Etalonnage</b> . . . . .	<b>26</b>
5.1	Vérification . . . . .	26
5.2	Etalonnage . . . . .	27
5.2.1	Quand faut-il étalonner? . . . . .	27
5.2.2	Etalonnage en cas de dysfonctionnement . . . . .	27
5.2.3	Adaptation en cas de liquides avec une densité autre que celle de l'eau . . . . .	29
<b>6</b>	<b>Entretien / Stérilisation</b> . . . . .	<b>29</b>
6.1	Entretien . . . . .	29
6.2	Stérilisation . . . . .	30
6.2.1	Modèle mono-canal . . . . .	30
6.2.2	Modèle multi-canaux . . . . .	30
<b>7</b>	<b>Dépannage</b> . . . . .	<b>31</b>

## 1 Consignes de sécurité et limites d'application

Avant de travailler avec la pipette Research, il est préférable de se familiariser avec le mode d'emploi. Pour travailler sans problème et de manière sûre avec la pipette Research, il faut absolument respecter les points suivants:

### 1.1 Manipulation

- Utiliser toutes les pipettes de la gamme Research uniquement avec pointe appliquée.
- Ne pas déposer les pipettes avec la pointe de pipette remplie.
- En cas d'utilisation de solutions infectieuses, radioactives, toxiques et/ou d'autres solutions nuisibles à la santé, respecter les normes de sécurité nationales correspondantes.
- En cas d'utilisation de solvants organiques et de produits chimiques agressifs, vérifier la compatibilité par rapport aux pointes de pipette (polypropylène = PP) et aux pipettes.
- En cas d'utilisation de solutions, dont les données physiques se différencient fortement par rapport à celles de l'eau (p.ex. glycérine), procéder à une vérification du volume de dosage selon chapitre 5.2.
- Éviter les différences de température entre les pipettes, les pointes de pipette et le liquide utilisé, car cela peut entraîner des débits de charge erronés.
- Ceci peut également survenir en cas d'utilisation de liquides présentant une forte pression de vapeur.

### 1.2 Entretien

- Ne pas laisser pénétrer du liquide dans la pipette.
- **Ne** pas nettoyer la pipette avec de l'acétone ou des solutions agressives.
- Utiliser exclusivement des pièces de rechange et des accessoires (inclus pointes de pipette) d'origine.

2 Données techniques

2.1 Research à volume fixe

Modèle / Volume	Inexactitude	Imprécision
5 µL	± 4,0 %	≤ 2,5 %
10 µL	± 1,8 %	≤ 0,6 %
20 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
25 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
50 µL	± 0,7 %	≤ 0,3 %
100 µL – 1000 µL	± 0,6 %	≤ 0,2 %

2.2 Research à volume variable

Modèle	Volume	Inexactitude	Imprécision
0,1 – 2,5 µL	0,2 µL	± 12,0 %	≤ 6,0 %
	1,0 µL	± 2,5 %	≤ 1,5 %
	2,5 µL	± 1,4 %	≤ 0,7 %
0,5 – 10 µL	1 µL	± 2,5 %	≤ 1,8 %
	5 µL	± 1,5 %	≤ 0,8 %
	10 µL	± 1,0 %	≤ 0,4 %
2 – 20 µL	2 µL	± 5,0 %	≤ 1,5 %
	10 µL	± 1,2 %	≤ 0,6 %
	20 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
10 – 100 µL	10 µL	± 3,0 %	≤ 1,0 %
	50 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
	100 µL	± 0,8 %	≤ 0,2 %
20 – 200 µL	20 µL	± 2,5 %	≤ 0,7 %
	100 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
	200 µL	± 0,6 %	≤ 0,2 %
100 – 1000 µL	100 µL	± 3,0 %	≤ 0,6 %
	500 µL	± 1,0 %	≤ 0,2 %
	1000 µL	± 0,6 %	≤ 0,2 %
500 – 5000 µL	500 µL	± 2,4 %	≤ 0,6 %
	2500 µL	± 1,2 %	≤ 0,25 %
	5000 µL	± 0,6 %	≤ 0,15 %

### 2.3 Research à volume réglable multi-canaux ( 8 et 12 canaux)

Modèle	Volume	Inexactitude	Imprécision
0,5 – 10 µL	1 µL	± 8,0 %	≤ 5,0 %
	5 µL	± 4,0 %	≤ 2,0 %
	10 µL	± 2,0 %	≤ 1,0 %
10 – 100 µL	10 µL	± 3,0 %	≤ 1,0 %
	50 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
	100 µL	± 0,8 %	≤ 0,2 %
30 – 300 µL	30 µL	± 3,0 %	≤ 1,0 %
	150 µL	± 1,0 %	≤ 0,5 %
	300 µL	± 0,6 %	≤ 0,2 %

Les données techniques indiquées sont uniquement valables en cas d'utilisation de pointes de pipette Eppendorf.

Conditions d'essai selon DIN 12650 pour pipettes à piston avec coussin d'air, à l'aide d'une balance de précision avec protection anti-évaporation, certifiée par le bureau de vérification des poids et mesures.

Nombre de dosages:

10 (dans le cas du modèle multi-canaux: 10 par canal); eau dégazée bidistillée, 20 °C – 25 °C ± 0,5 °C constants; avec pointe de pipette prémouillée; dégagement sur la paroi du récipient; en cas de charges ≤ 10 µL, vérification moyennant prélèvement sur le récipient de pesée (en raison de l'évaporation).

## 3 Principe de fonctionnement

Les pipettes de la gamme Research sont des pipettes à piston, fonctionnant selon le principe du coussin d'air.

La gamme Research comprend des pipettes à volume fixe, des pipettes à volume variable et des pipettes multi-canaux avec 8 et 12 canaux, également pourvues d'une régulation volumétrique.

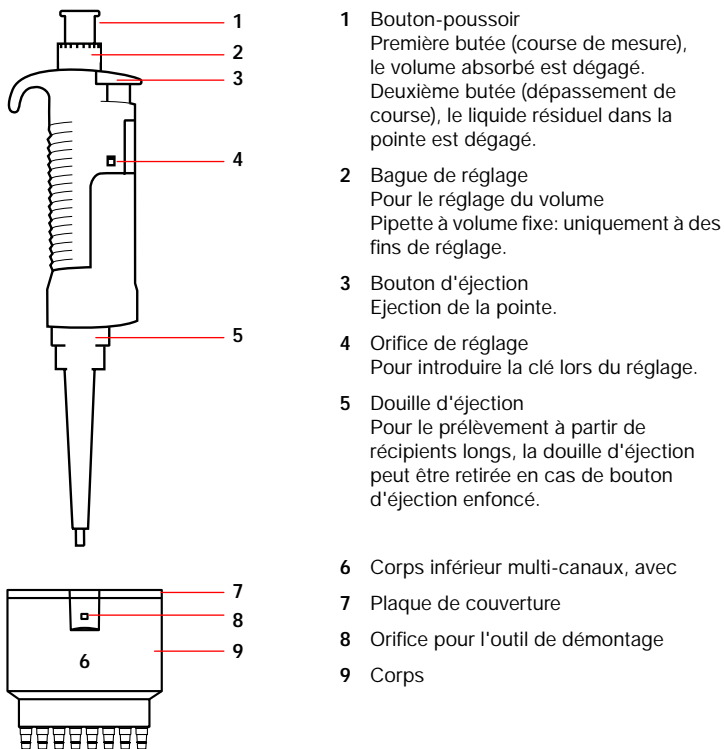
Tous les modèles de la gamme Research disposent d'un éjecteur de pointe séparé.

Le modèle multi-canaux dispose d'un piston pour chaque canal, de manière à permettre également un équipement inférieur à 8 ou 12 pointes.

En outre, le corps inférieur peut être tourné, et donc être amené par l'utilisateur dans une position distincte.

Le corps inférieur d'un modèle à 8 canaux peut être échangé contre celui d'un modèle à 12 canaux, avec la même plage de volume.

Fig. 3 Research mono-canal et corps inférieur multi-canaux



## 4 Manipulation

### 4.1 Réglage du volume (sauf modèle à volume fixe)

En tournant la bague de réglage (Fig. 3-2), le volume est modifié de manière continue. Les chiffres de l'affichage digital sont à lire de haut en bas.

Il est recommandé de procéder au réglage du volume en passant de la valeur supérieure à la valeur inférieure, c.-à.-d. de dépasser d'abord la valeur souhaitée, puis de tourner dans le sens inverse.

### 4.2 Pointes de pipette

**La pipette ne peut fonctionner que si la pointe de pipette, à travers laquelle le liquide est prélevé, est en place.**

Pour une sélection plus aisée de la ou des pointes appropriées, les couleurs des boutons-poussoir Research correspondent aux couleurs des barrettes à pointes Eppendorf.

Lors du pipetage de liquides présentant d'autres caractéristiques de mouillabilité que l'eau, tenir compte des recommandations du chapitre 4.5.

Indication pour le prélèvement de pointes en cas de pipettes multi-canaux: Prélever les pointes avec la pipette à partir de la boîte à pointes, selon les indications de fig. 2 (page de garde).

### 4.3 Prélèvement de liquide

- Le liquide à prélever est présenté dans un récipient approprié (en cas de pipettes multi-canaux, un récipient "Reagent Reservoir" est conseillé).
- Fixer de manière sûre la/les pointe(s) de pipette appropriée(s) (Code couleur!).
- Enfoncer le bouton de commande (Fig. 3-1) jusqu'à la première butée (course de mesure).
- Plonger verticalement la/les pointe(s) de pipette à une profondeur d'environ 3 mm dans le liquide. La pipette doit rester verticale.  
Dans le cas de la Research réglable 500 – 5000  $\mu$ L, env. 5 mm.
- Laisser revenir **lentement** le bouton de commande en arrière.  
Dans le cas de la Research réglable 500 – 5000  $\mu$ L, attendre env. 3 sec. Avant de retirer la pointe du liquide.
- Retirer **lentement** la/les pointe(s) du liquide.
- Le cas échéant, essuyer les gouttelettes adhérant à l'extérieur au moyen de



cellulose sans fibres. Note: Veiller à ce que durant cette opération, aucun liquide ne soit tiré de la/des pointe(s).

**Indication:** En retirant trop rapidement la pointe du liquide, du liquide peut être tiré de la pointe dans le cas du Research réglable 500 – 5000  $\mu\text{L}$ , en raison de l'action de forces coaxiales. Le volume pipeté est alors probablement insuffisant.

#### 4.4 Dégagement de liquide

- Placer la/les pointe(s) en position inclinée contre la paroi du récipient ou contre les parois du dispositif de microtitrage.
- Enfoncer lentement le bouton-poussoir (Fig. 3-1) jusqu'à la première butée (course de mesure) et attendre, jusqu'à l'arrêt de l'écoulement du liquide.
- Enfoncer le bouton-poussoir jusqu'à la seconde butée (dépassement de course), pour vider complètement la/les pointe(s).
- Maintenir le bouton-poussoir enfoncé, retirer la/les pointe(s) le long de la paroi du récipient.
- Laisser le bouton-poussoir revenir en arrière.

L'éjection de la/des pointe(s) s'effectue en actionnant le bouton d'éjection latéral (Fig. 3-3).



**Ne pas déposer les pipettes avec les pointes de pipette remplies. Sinon, du liquide peut pénétrer dans les pipettes!**

#### 4.5 Indications particulières

##### Volumes >10 $\mu\text{L}$ :

Pour une précision et une exactitude maximum, nous conseillons de mouiller d'abord toute nouvelle pointe en procédant à deux ou trois absorptions et dégagements du liquide, avant de pipetter.

Au terme de l'opération, vider complètement la pointe à l'extérieur du liquide, le long de la paroi du récipient (avec dépassement de course).

**Explication:** Pourquoi un **prémouillage** de la pointe?

Pour compenser certaines caractéristiques du liquide.

Les liquides mouillants (sérum, détergent) forment un film mince sur la paroi intérieure de la pointe de pipette. Lors du premier pipetage, un volume trop faible serait donc dégagé.

En cas de pipetage de sérum ou de solutions à haute viscosité, il faut attendre quelques secondes lors d'absorption ou de dégagement de liquide.

### Volumes < 10 µL:

Les valeurs indiquées en matière d'exactitude et de précision ne peuvent être atteintes, que si le volume absorbé au moyen d'une pointe **non prémouillée** est **injecté** dans un récipient!

- Après l'aspiration de l'échantillon, enfoncer la pointe avec le liquide absorbé dans le récipient, actionner plusieurs fois le bouton-poussoir.
- Exécuter un dépassement de course et retirer la pointe le long de la paroi du récipient. Ne plus utiliser la pointe.

## 5 Vérification / Etalonnage

Le numéro de série se trouve sur la bague de réglage au niveau du bouton-poussoir.

### 5.1 Vérification

#### Research mono-canal:

##### Volumes < 1 µL:

Nous conseillons la vérification photométrique. Notre brochure "Test photométrique pour le contrôle de l'exactitude et de la précision de petits volumes" peut être obtenue sur demande.

##### Volumes $\geq$ 1 µL:

Pour les volumes  $\geq$  1 µL, la vérification peut être effectuée en pesant le volume au moyen d'une balance chimique présentant une précision suffisante.



**L'eau bidistillée, le récipient de pesage, la pipette et la pointe de pipette doivent avoir atteint la même température!**

Pour le calcul du volume, le poids doit être divisé par la densité de l'eau (à 20 °C: 0,9982).

##### Volumes 1 – 10 µL:

La vérification s'effectue moyennant prélèvement du volume avec une pointe non prémouillée, à partir d'un récipient pesé, rempli d'eau.

##### Volumes > 10 µL:

L'eau bidistillée est dégagée dans un récipient à partir d'une pointe prémouillée, puis pesée.

#### Research multi-canaux:

Les pipettes multi-canaux sont généralement contrôlées en dégageant le volume dans un récipient, au moyen d'une pointe prémouillée.

## 5.2 Etalonnage

### 5.2.1 Quand faut-il étalonner?

Les pipettes de la gamme Research ont été vérifiées selon les conditions de mesure appliquées à l'eau, indiquées sous chapitre 2.

En cas de doutes relatifs à l'exactitude du volume pipeté, vérifier les points suivants avant de modifier les pipettes:

- Est-ce que la pipette fuit? (cause possible en cas de dégagement trop réduit de volume, dépistage et élimination des problèmes selon chap. 7)
- Température de l'échantillon? (de l'eau à température ambiante refroidit dans des récipients ouverts en raison de l'évaporation).
- Température de la pipette?
- Température de l'air?
- Conversion des mg en  $\mu\text{L}$ ?
- Est-ce que l'échantillon a une autre densité que celle de l'eau?
- Est-ce que la vitesse de pipettage est trop élevée?

En cas de besoin, la SOP (**S**tandard **O**peration **P**rocedure), éditée par Eppendorf, apportera des éclaircissements sur ces points (disponible aussi à [www.brinkmann.com](http://www.brinkmann.com)).

**Si ces vérifications restent sans succès, il faut partir du principe que le réglage de la pipette s'est modifié (p. ex. en raison du remplacement de plusieurs éléments).**

### 5.2.2 Etalonnage en cas de dysfonctionnement

Il s'agit d'un décalage du zéro. La nouvelle valeur de réglage de la pipette est constante pour toute la plage de mesure. Si l'on procède par exemple dans le cas d'une pipette 10 – 100  $\mu\text{L}$  à une modification de 1  $\mu\text{L}$  à 100  $\mu\text{L}$  = 1 %, alors la pipette est également modifiée de 1  $\mu\text{L}$  à 10  $\mu\text{L}$  = 10 %!

- Pipette, pointe et eau doivent avoir la même température (20 – 25 °C,  $\pm$  0,5 °C constants).
- Dans le cas des pipettes à volume variable, la pipette est réglée en fonction du volume nominal souhaité.

- c Avec la pointe de pipette appliquée, le volume souhaité est pipeté et pesé 10 x (dans le cas de la pipette multi-canaux: chaque canal). La valeur moyenne de cette pesée est convertie en  $\mu\text{L}$  selon la formule:

$$\text{Volumen} = \frac{\text{Poids}}{\text{Densité du liquide}} \\ (\text{à la température indiquée})$$

La valeur ainsi obtenue est le réglage réel. (Densité de l'eau à 20 °C: 0,9982).

- d Pour une adaptation en fonction du volume affiché, le côté D de la clé fournie est inséré horizontalement dans l'orifice de réglage (Fig. 3-4), situé dans la poignée de la pipette (Maintenir la pipette en position verticale). Ensuite, la clé est tournée dans une position verticale.

e **Research à volume variable et multi-canaux**

En tournant la bague de réglage (dans le sens – ou +), la course du piston de la pipette est modifiée (le réglage du compteur reste inchangé).

Une rotation complète correspond dans le cas de la

**Research à volume variable à:**

0,1 – 2,5 $\mu\text{L}$	env. 0,1 $\mu\text{L}$
0,5 – 10 $\mu\text{L}$	env. 0,5 $\mu\text{L}$
2 – 20 $\mu\text{L}$	env. 1 $\mu\text{L}$
10 – 100 $\mu\text{L}$	env. 5 $\mu\text{L}$
20 – 200 $\mu\text{L}$	env. 10 $\mu\text{L}$
100 – 1000 $\mu\text{L}$	env. 50 $\mu\text{L}$
500 – 5000 $\mu\text{L}$	env. 250 $\mu\text{L}$

**Research multi-canaux à:**

0,5 – 10 $\mu\text{L}$	env. 0,5 $\mu\text{L}$
10 – 100 $\mu\text{L}$	env. 5 $\mu\text{L}$
30 – 300 $\mu\text{L}$	env. 10 $\mu\text{L}$

**Research à volume fixe**

Pour réduire le volume, tourner la bague de réglage dans le sens des aiguilles d'une montre; pour augmenter le volume, la tourner dans le sens contraire.

Une rotation correspond dans le cas de la

**Research à volume fixe à:**

5 $\mu\text{L}$	env. 0,8 $\mu\text{L}$	200 $\mu\text{L}$	env. 38 $\mu\text{L}$
10 $\mu\text{L}$	env. 0,8 $\mu\text{L}$	250 $\mu\text{L}$	env. 38 $\mu\text{L}$
20 $\mu\text{L}$	env. 0,8 $\mu\text{L}$	450 $\mu\text{L}$	env. 38 $\mu\text{L}$
25 $\mu\text{L}$	env. 4 $\mu\text{L}$	500 $\mu\text{L}$	env. 38 $\mu\text{L}$
50 $\mu\text{L}$	env. 4 $\mu\text{L}$	1000 $\mu\text{L}$	env. 38 $\mu\text{L}$
100 $\mu\text{L}$	env. 4 $\mu\text{L}$		

- f La clé est retirée et la bague de réglage légèrement bougée dans les deux sens, afin que les systèmes de comptage et de poussée puissent de nouveau s'enclencher.
- g Répéter c). A cet effet, les valeurs mesurées doivent se situer dans la limite des tolérances indiquées dans les caractéristiques techniques.

Si le volume nominal ne coïncide toujours pas avec le résultat mesuré, recommencer les points d – e.

Etant donné que l'adaptation se répercute sur toute la plage de mesure, il faut absolument vérifier les autres volumes de cette pipette, indiqués dans les caractéristiques techniques.

### 5.2.3 Adaptation en cas de liquides avec une densité autre que celle de l'eau

Il est possible d'adapter la pipette en fonction d'un volume de liquide **déterminé**, ayant une autre densité que celle de l'eau, de manière à ce que le volume affiché corresponde au pipettage.

**Pour les pipettes à volume variable, toutes les autres valeurs sont alors modifiées, c.-à.-d. qu'une pipette à volume variable se transforme en une pipette à volume fixe!**

Procéder selon la description du chapitre 5.2.2, points a – g.



La pipette ainsi réglée fournit une valeur de pipettage correspondant à l'affichage **uniquement pour le liquide utilisé et le volume mesuré!** Il est donc absolument recommandé d'identifier la pipette modifiée en tant que **pipette à volume fixe** pour la "solution y"!

L'erreur en cas de liquide avec une pression de vapeur élevée (p.ex. des solvants organiques) ne peut pas être compensée de cette façon. Dans ce cas, nous recommandons l'utilisation d'une pipette à déplacement direct Eppendorf.

## 6 Entretien / Stérilisation

### 6.1 Entretien

Tous les éléments de la pipette doivent être nettoyés de temps à autre, à des intervalles tributaires de l'utilisation, au moyen d'une solution savonneuse ou stérilisés avec de l'isopropanol à 60 %. Les éléments doivent ensuite être rincés avec de l'eau distillée et séchés.

Les joints d'étanchéité ne nécessitent pas d'entretien. Les pistons doivent être légèrement lubrifiés en cas de remplacement ou de nettoyage (au moyen de la graisse de silicone fournie).

Dans le cas du modèle multi-canaux, les joints toriques d'étanchéité du support de pointe visibles, doivent être très légèrement lubrifiés après le nettoyage à l'isopropanol, puis essuyés au moyen d'un chiffon non pelucheux. Les joints toriques d'étanchéité doivent être remplacés (voir section B, Entretien).

Les encrassements importants, suite à l'infiltration de liquide, peuvent être éliminés après démontage (voir section B, Entretien).

## 6.2 Stérilisation

Pour la stérilisation, uniquement le corps inférieur de la pipette peut être autoclavé à la vapeur (121 °C, 1 bar, 20 min).

Les éléments autoclavés doivent finir leur séchage à température ambiante. N'assembler la pipette qu'après son refroidissement complet.

### 6.2.1 Modèle mono-canal

Dans le cas des modèles mono-canal, la douille d'éjection (Fig. 1-12) et le corps inférieur (Fig. 1-10) peuvent être autoclavés.

A cet effet, la douille d'éjection est retirée en maintenant le bouton d'éjection enfoncé, et le corps inférieur est dévissé (avec les tailles jusqu'à 1000 µL, éventuellement à l'aide de l'ouverture A de la clé fournie).

#### Modèle mono-canal à volume variable

##### 500 – 5000 µL:

Avant de pouvoir dévisser le corps inférieur de la pipette, il faut retirer le piston (voir Section B, Entretien).

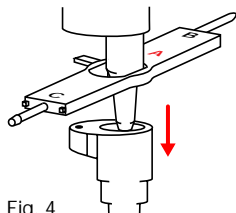


Fig. 4

### 6.2.2 Modèles multi-canaux

Dans le cas du modèle multi-canaux, tout le corps inférieur (Fig. 3-6) est placé dans l'autoclave. A cet effet, le corps inférieur est dévissé de la poignée en le tournant dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre, et en maintenant le bouton d'éjection enfoncé.

Toutes les pipettes de la gamme Research peuvent être exposées aux rayons UV. Les décolorations qui peuvent éventuellement se produire, n'influencent pas leur bon fonctionnement.

7 Dépannage

Problème	Origine	Élimination
Gouttelettes sur la paroi intérieure de la pointe de pipette	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mouillage irrégulier de la paroi en plastique.</li> <li>- Utilisation d'une pointe de pipette présentant des mauvaises caractéristiques de mouillage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monter une nouvelle pointe de pipette.</li> <li>- Utiliser une pointe de pipette Eppendorf d'origine.</li> </ul>
La pipette goutte et/ou le volume pipeté est inexact	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pointe mal fixée.</li> <li>- Utilisation d'une pointe de pipette mal adaptée.</li> <li>- Liquide pipeté avec forte pression vapeur.</li> <li>- Pointe retirée trop vite du liquide.</li> <li>- Pipette non étanche car: piston encrassé.</li> <li>- piston endommagé.</li> <li>- joint endommagé.</li> <li>- Corps inférieur de pipette mal fixé.</li> </ul> <p>Taille 500 – 5000 µL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pipetée trop vite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien fixer la pointe.</li> <li>- Utiliser une pointe Eppendorf d'origine.</li> <li>- Dans ce cas, nous conseillons un pipetage avec la pipette à déplacement direct.</li> <li>- Retirer la pointe lentement du liquide.</li> <li>- Nettoyer piston et lubrifier légèrement (Section B, Entretien).</li> <li>- Changer piston et joint (Section B, Entretien).</li> <li>- Remplacer le joint. Dans le cas de la 500- 5000 µL, remplacer le piston (Section B, Entretien).</li> <li>- Serrer à la main le corps inférieur de la pipette.</li> <li>- Laisser revenir le bouton-poussoir lentement en arrière.</li> </ul>

Problème	Origine	Elimination
La pipette goutte et/ou le volume pipeté est inexact	Dans le cas du modèle multi-canaux: <ul style="list-style-type: none"> <li>- joint torique du canal endommagé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacer le joint torique défectueux (Section B, Entretien).</li> </ul>
Bouton-poussoir bloqué.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piston encrassé.</li> <li>- Joint encrassé.</li> <li>- Infiltration de vapeurs de solvant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyer et lubrifier légèrement le piston (Section B, Entretien).</li> <li>- Sortir le piston du corps inférieur de la pipette (Section B, Entretien). Rincer le corps inférieur avec de l'eau chaude, rincer à nouveau avec de l'eau distillée et laisser sécher, remplacer le joint le cas échéant.</li> <li>- Sortir le piston du corps inférieur de la pipette (Section B, Entretien) et aérer le corps inférieur. Nettoyer et lubrifier légèrement le piston.</li> </ul>
Pipette bouchée, trop peu de liquide absorbé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Du liquide s'est infiltré dans le cône de travail et a séché.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sortir le piston du corps inférieur de la pipette (Section B, Entretien). Rincer le corps inférieur avec de l'eau chaude, rincer à nouveau avec de l'eau distillée et laisser sécher.</li> </ul>



<b>1</b>	<b>Avisos de seguridad y límites de aplicación</b> . . . . .	<b>34</b>
1.1	Manejo . . . . .	34
1.2	Cuidado y mantenimiento . . . . .	34
<b>2</b>	<b>Datos técnicos</b> . . . . .	<b>35</b>
2.1	Research Volumen fijo . . . . .	35
2.2	Research variable . . . . .	35
2.3	Research Multicanal variable (8 y 12 canales) . . . . .	36
<b>3</b>	<b>Principio de funcionamiento</b> . . . . .	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>Manejo</b> . . . . .	<b>38</b>
4.1	Ajuste del volumen (excepto Modelo Fix) . . . . .	38
4.2	Boquillas de pipeta . . . . .	38
4.3	Aspiración de líquido . . . . .	38
4.4	Dosificación de líquido . . . . .	39
4.5	Avisos especiales . . . . .	39
<b>5</b>	<b>Control / Calibración</b> . . . . .	<b>40</b>
5.1	Control . . . . .	40
5.2	Calibración . . . . .	41
5.2.1	¿Cuándo calibrar? . . . . .	41
5.2.2	Calibración en caso de fallo . . . . .	41
5.2.3	Reajustar con líquidos de otra densidad que el agua . . . . .	43
<b>6</b>	<b>Cuidado / Esterilización</b> . . . . .	<b>43</b>
6.1	Cuidado . . . . .	43
6.2	Esterilización . . . . .	44
6.2.1	Variante monocanal . . . . .	44
6.2.2	Variante multicanal . . . . .	44
<b>7</b>	<b>Búsqueda de fallos</b> . . . . .	<b>45</b>

## 1 Avisos de seguridad y límites de aplicación

Antes de trabajar con la pipeta Research familiarícese con el manual de instrucciones. Para trabajar con seguridad y sin problemas con la pipeta Research es imprescindible cumplir los puntos siguientes:

### 1.1 Manejo

- Usar todas las pipetas de la familia Research sólo con las boquillas de pipeta puestas.
- No dejar las pipetas con las boquillas llenas.
- Al usar soluciones infecciosas, radioactivas, tóxicas y/o de otro tipo de perjudiciales para la salud, respetar las normas de seguridad correspondientes del país.
- Si se usan disolventes orgánicos y productos químicos agresivos, controlar la compatibilidad con las boquillas de pipeta (polipropileno = PP) y pipetas.
- Al usar soluciones, cuyos datos físicos discrepen fuertemente del agua (p. ej. glicerina) controlar el volumen de dosificación de acuerdo con el capítulo 5.2.
- Evitar diferencias de temperatura entre las pipetas y las boquillas de pipeta, así como del líquido usado, pues ello podría llevar a dosis de volumen erróneas.
- Esto también puede ocurrir al usar líquidos con una alta presión de vapor.

### 1.2 Cuidado y mantenimiento

- No dejar penetrar líquido alguno en la pipeta.
- **No** limpiar la pipeta con acetona o soluciones agresivas.
- Usar solamente piezas de repuesto y accesorios originales (incluido boquillas de pipeta).

2 Datos técnicos

2.1 Research Volumen fijo

Modelo / Volume	Inexactitud	Imprecisión
5 µL	± 4,0 %	≤ 2,5 %
10 µL	± 1,8 %	≤ 0,6 %
20 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
25 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
50 µL	± 0,7 %	≤ 0,3 %
100 µL– 1000 µL	± 0,6 %	≤ 0,2 %

2.2 Research variable

Modelo	Volume	Inexactitud	Imprecisión
0,1 – 2,5 µL	0,2 µL	± 12,0 %	≤ 6,0 %
	1,0 µL	± 2,5 %	≤ 1,5 %
	2,5 µL	± 1,4 %	≤ 0,7 %
0,5 – 10 µL	1 µL	± 2,5 %	≤ 1,8 %
	5 µL	± 1,5 %	≤ 0,8 %
	10 µL	± 1,0 %	≤ 0,4 %
2 – 20 µL	2 µL	± 5,0 %	≤ 1,5 %
	10 µL	± 1,2 %	≤ 0,6 %
	20 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
10 – 100 µL	10 µL	± 3,0 %	≤ 1,0 %
	50 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
	100 µL	± 0,8 %	≤ 0,2 %
20 – 200 µL	20 µL	± 2,5 %	≤ 0,7 %
	100 µL	± 1,0 %	≤ 0,3 %
	200 µL	± 0,6 %	≤ 0,2 %
100 – 1000 µL	100 µL	± 3,0 %	≤ 0,6 %
	500 µL	± 1,0 %	≤ 0,2 %
	1000 µL	± 0,6 %	≤ 0,2 %
500 – 5000 µL	500 µL	± 2,4 %	≤ 0,6 %
	2500 µL	± 1,2 %	≤ 0,25 %
	5000 µL	± 0,6 %	≤ 0,15 %

### 2.3 Research Multicanal variable (8 y 12 canales)

Modelo	Volumen	Inexactitud	Imprecisión
0,5 – 10 $\mu\text{L}$	1 $\mu\text{L}$	$\pm 8,0 \%$	$\leq 5,0 \%$
	5 $\mu\text{L}$	$\pm 4,0 \%$	$\leq 2,0 \%$
	10 $\mu\text{L}$	$\pm 2,0 \%$	$\leq 1,0 \%$
10 – 100 $\mu\text{L}$	10 $\mu\text{L}$	$\pm 3,0 \%$	$\leq 1,0 \%$
	50 $\mu\text{L}$	$\pm 1,0 \%$	$\leq 0,3 \%$
	100 $\mu\text{L}$	$\pm 0,8 \%$	$\leq 0,2 \%$
30 – 300 $\mu\text{L}$	30 $\mu\text{L}$	$\pm 3,0 \%$	$\leq 1,0 \%$
	150 $\mu\text{L}$	$\pm 1,0 \%$	$\leq 0,5 \%$
	300 $\mu\text{L}$	$\pm 0,6 \%$	$\leq 0,2 \%$

Los datos técnicos indicados sólo son válidos si se usan boquillas de pipeta Eppendorf.

Condiciones de ensayo según DIN 12650 para pipetas de émbolo con colchón neumático mediante báscula fina calibrada oficialmente con protección contra la evaporación.

Número de los análisis:

10 (en la variante multicanal 10 por canal); Agua bidest. desgasificada, 20 °C – 25 °C  $\pm 0,5$  °C constante; con boquilla prehumedecida; dosificación a las paredes de la probeta; en volúmenes  $\leq 10 \mu\text{L}$  – debido a la evaporación – control de descarga del recipiente de pesada.

## 3 Principio de funcionamiento

Las pipetas de la familia Research son pipetas de émbolo según el principio de colchón neumático.

A la familia Research pertenecen pipetas de volumen fijo, pipetas con ajuste variable de volumen y multicanal de 8 y 12 canales, igualmente con ajuste variable de volumen.

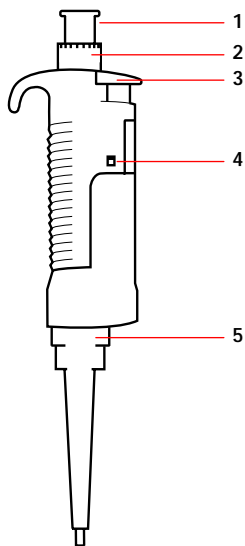
Todos los modelos de la familia Research disponen de un expulsor separado de boquillas.

La variante multicanal tiene un émbolo para cada canal, siendo posible un equipamiento con menos de 8 ó 12 boquillas.

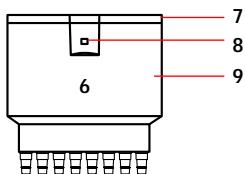
Además la pieza inferior es giratoria, pudiendo el usuario ponerla a una posición individual.

La pieza inferior puede cambiarse de una variante de 8 canales a otra de 12 canales con la misma gama de volumen.

Fig. 3 Research monocanal y pieza inferior multicanal



- 1 Botón de mando  
Primer tope (carrera de medición),  
El volumen aspirado se expulsa.  
Segundo tope (carrera adicional),  
El líquido restante en la boquilla se  
expulsa.
- 2 Ajuste  
Para el ajuste del volumen  
Pipeta de volumen fijo: sólo para el  
ajuste.
- 3 Botón expulsor  
Expulsión de boquillas.
- 4 Agujero de ajuste  
Para insertar la llave en el ajuste.
- 5 Casquillo expulsor  
Para la toma de probetas largas puede  
sacarse el casquillo expulsor con el  
botón expulsor apretado.



- 6 Pieza multicanal con
- 7 Placa cubierta
- 8 Agujero para la herramienta de  
desmontaje
- 9 Carcasa

## 4 Manejo

### 4.1 Ajuste del volumen (excepto Modelo Fix)

Girando el anillo de ajuste (Fig. 3-2) se ajusta el volumen de forma continua. Las cifras de la indicación digital se leen de arriba hacia abajo.

Se recomienda realizar el ajuste del volumen del valor superior al inferior, o sea, girar si es necesario, primero más allá del valor deseado y después reducir.

### 4.2 Boquillas de pipeta

**La pipeta sólo funciona con una boquilla de pipeta puesta, en la que se aspira el líquido.**

Para encontrar fácilmente la(s) boquilla(s) correctas, los colores de los botones de mando Research corresponden con los del rack de boquillas de Eppendorf.

En el pipeteo de líquidos con otras propiedades de humectación que el agua, observar las recomendaciones del capítulo 4.5.

Aviso a la toma de boquillas en pipetas multicanal:

Sacar las boquillas con la pipeta de la caja de las boquillas, como se representa en la fig. 2 (lado dorsal).

### 4.3 Aspiración de líquido

- El líquido a aspirar se coloca previamente en una probeta adecuada (en pipetas multicanal se recomienda la probeta "Tip-Tub").
- Insertar bien la(s) boquilla(s) de pipeta (¡código de color!) adecuada.
- Apretar el botón de mando (Fig. 3-1) hasta el primer tope (carrera de medición).
- Sumergir la(s) boquilla(s) de pipeta verticalmente aprox. 3 mm en el líquido. La pipeta debe quedarse en una posición vertical. En la Research variable 500 – 5000 µL aprox. 5 mm.
- Soltar **poco a poco** la presión del botón de mando  
En la Research variable 500 – 5000 µL esperar aprox. 3 seg. antes de sacar del líquido.
- Sacar **poco a poco** la(s) boquilla(s) del líquido.
- Secar las gotas que posiblemente se adhieran por fuera con celulosa no deshilachante. Nota: Cuidar de que no se extraiga líquido de/de las boquilla(s).

**Aviso:**

Sacando demasiado rápido la boquilla del líquido puede extraerse líquido de la boquilla en la Research variable 500 – 5000  $\mu\text{L}$ , debido al efecto de fuerzas coaxiales. El volumen pipeteado es entonces posiblemente muy bajo.

#### 4.4 Dosificación de líquido

- Colocar la(s) boquilla(s) inclinada(s) en la pared de la probeta o de las paredes de las placas de microtitraje.
- Apretar el botón de mando (Fig. 3-1) lentamente hasta el primer tope (carrera de medición) y esperar hasta que no escurra más líquido.
- Apretar el botón de mando hasta el segundo tope (carrera adicional) para vaciar completamente la(s) boquilla(s).
- Mantener apretado el botón de mando, sacar hacia arriba la(s) boquilla(s) de la pared de la probeta.
- Soltar poco a poco la presión del botón de mando.

La(s) boquilla(s) se expulsan apretando en el botón de expulsión lateral (Fig.3-3).



**¡No dejar las pipetas con las boquillas de pipeta llenas, porque entonces el líquido puede penetrar en las pipetas!**

#### 4.5 Aviso especiales

##### **Volúmenes >10 $\mu\text{L}$ :**

Para una mayor precisión y exactitud recomendamos humectar primero cada nueva boquilla aspirando y expulsando el líquido dos o tres veces. Sólo entonces realizar el pipeteo.

Por último vaciar completamente la boquilla fuera del líquido en la pared de la probeta (con carrera adicional).

##### **Explicación:** ¿Porqué humectar **previamente** la boquilla?

Para compensar las propiedades del líquido.

Líquidos humectantes (Suero, detergente) forman una fina película en la pared interior de la boquilla de pipeta. En el primer pipeteo se dosificaría entonces un volumen muy reducido.

En el pipeteo de suero o de soluciones altamente viscosas debe esperarse algunos segundos al aspirar y expulsar líquido.

### **Volúmenes < 10 µL:**

¡Los valores indicados de exactitud y de precisión sólo pueden lograrse si el volumen se **irriga** de una boquilla **sin humectar previamente** en un recipiente!

- Después de aspirar la prueba, sumergir la boquilla con el líquido aspirado en el recipiente, apretar varias veces el botón de mando.
- Realizar la carrera adicional y tirar hacia arriba de la boquilla por la pared de la probeta. Tirar la boquilla.

## **5 Control / Calibración**

Los N° de serie se encuentran en el anillo de ajuste del botón de mando.

### **5.1 Control**

#### **Research Monocanal:**

##### **Volúmenes < 1 µL:**

Recomendamos el control fotométrico. Nuestro folleto "Ensayo fotométrico para el control de exactitud y de precisión de volúmenes pequeños" puede obtenerse bajo consulta.

##### **Volúmenes ≥ 1 µL:**

Para volúmenes ≥ 1 µL el control puede hacerse pesando el volumen en una báscula para análisis con la suficiente sensibilidad.



**¡Agua bidest., probeta de pesada, pipeta y boquilla de pipeta deben tener la misma temperatura!**

Para calcular el volumen se divide el peso por la densidad del agua (a 20 °C: 0,9982).

##### **Volúmenes 1 – 10 µL:**

El control tiene lugar sacando el volumen con una boquilla no humectada previamente de una probeta pesada y llena de agua.

##### **Volúmenes > 10 µL:**

Agua bidest. se entrega de una boquilla humectada previamente en una probeta y se pesa.

#### **Research Multicanal:**

Las pipetas multicanal se controlan en general echando el volumen de una boquilla humectada previamente en una probeta.



## 5.2 Calibración

### 5.2.1 ¿Cuándo calibrar?

Las pipetas de la familia Research han sido controladas en la producción bajo las condiciones de medición mencionadas en el capítulo 2 para agua.

Si se dan dudas acerca de la exactitud del volumen pipeteado, deben controlarse en primer lugar los puntos siguientes antes de modificar las pipetas:

- ¿Tiene fugas la pipeta? (causa posible ante una dosificación de volumen muy baja; búsqueda de fallos y ayuda cap. 7)
- ¿Temperatura de la muestra? (agua con temperatura ambiente se enfría en probetas abiertas por evaporación).
- ¿Temperatura de la pipeta?
- ¿Temperatura del aire?
- ¿Conversión de mg en  $\mu\text{L}$ ?
- ¿Tiene la muestra otra densidad que el agua?
- ¿Es demasiado rápida la velocidad de pipeteo?

La SOP (Standard Operation Procedure) editada por Eppendorf ayuda con estos puntos en caso de necesidad (también disponible a [www.brinkmann.com](http://www.brinkmann.com)).

**Si estos controles no tienen éxito, puede darse por sentado que el ajuste de la pipeta (p. ej. por el cambio de varios componentes) se ha cambiado.**

### 5.2.2 Calibración en caso de fallo

Aquí se trata técnicamente de un desplazamiento del punto cero. La suma en la que el ajuste de la pipeta se cambia, es constante a lo largo de toda la gama de medición. ¡Si por ejemplo se reajusta en una pipeta de 10 – 100  $\mu\text{L}$  a 100  $\mu\text{L}$  en 1  $\mu\text{L}$  = 1 %, entonces también se ajusta la pipeta a 10  $\mu\text{L}$  en 1  $\mu\text{L}$  = 10 %!

- Pipeta, boquilla y agua tienen que tener la misma temperatura (20 – 25 °C,  $\pm$  0,5 °C constante).
- La pipeta se ajuste al volumen teórico deseado en las pipetas variables.

- c Con la boquilla de pipeta medida se pipetea el volumen deseado 10 veces y se pesa (En la pipeta multicanal cada canal). El valor medio de esta pesada se convierte en  $\mu\text{L}$  según la fórmula:

$$\text{Volumen} = \frac{\text{Peso}}{\text{Densidad del líquido}} \\ \text{(con la temperatura indicada)}$$

El valor así resultante es el ajuste real. (Densidad del agua 20 °C: 0,9982).

- d Para el reajuste al volumen indicado se mete horizontalmente el lado D de la llave entregada en el agujero de ajuste (Fig. 3-4) en la empuñadura de la pipeta (mantener vertical la pipeta). Después se gira la llave a una posición vertical.

e **Research variable y Multicanal**

Girando el anillo de ajuste (en sentido – o + ) se ajusta la carrera del émbolo de la pipeta (el ajuste del mecanismo contador no cambia).

Un giro corresponde en la:

**Research variable:**

0,1 – 2,5 $\mu\text{L}$	aprox. 0,1 $\mu\text{L}$
0,5 – 10 $\mu\text{L}$	aprox. 0,5 $\mu\text{L}$
2 – 20 $\mu\text{L}$	aprox. 1 $\mu\text{L}$
10 – 100 $\mu\text{L}$	aprox. 5 $\mu\text{L}$
20 – 200 $\mu\text{L}$	aprox. 10 $\mu\text{L}$
100 – 1000 $\mu\text{L}$	aprox. 50 $\mu\text{L}$
500 – 5000 $\mu\text{L}$	aprox. 250 $\mu\text{L}$

**Research Multicanal:**

0,5 – 10 $\mu\text{L}$	aprox. 0,5 $\mu\text{L}$
10 – 100 $\mu\text{L}$	aprox. 5 $\mu\text{L}$
30 – 300 $\mu\text{L}$	aprox. 10 $\mu\text{L}$

**Research fix**

para reducir el volumen, girar el anillo de ajuste en sentido horario, para aumentar el volumen girar en sentido contrahorario.

Un giro corresponde en la:

**Research fix:**

5 $\mu\text{L}$	aprox. 0,8 $\mu\text{L}$	200 $\mu\text{L}$	aprox. 38 $\mu\text{L}$
10 $\mu\text{L}$	aprox. 0,8 $\mu\text{L}$	250 $\mu\text{L}$	aprox. 38 $\mu\text{L}$
20 $\mu\text{L}$	aprox. 0,8 $\mu\text{L}$	450 $\mu\text{L}$	aprox. 38 $\mu\text{L}$
25 $\mu\text{L}$	aprox. 4 $\mu\text{L}$	500 $\mu\text{L}$	aprox. 38 $\mu\text{L}$
50 $\mu\text{L}$	aprox. 4 $\mu\text{L}$	1000 $\mu\text{L}$	aprox. 38 $\mu\text{L}$
100 $\mu\text{L}$	aprox. 4 $\mu\text{L}$		

- f Se saca la llave y se mueve algo el anillo de ajuste de un lado para el otro para que encastran de nuevo mutuamente el sistema de elevación y de contado.
- g Repetición de c). Aquí deben quedar los valores de medición dentro de las tolerancias indicadas en los datos técnicos.

Si el volumen teórico no coincide aún con el resultado de la medición, se repiten los puntos d – e.

Puesto que este ajuste repercute en toda la gama de medición, deben controlarse necesariamente los otros volúmenes indicados en los datos técnicos de esta pipeta.

### 5.2.3 Reajustar con líquidos de otra densidad que el agua

Es posible reajustar la pipeta para **un determinado** volumen de un líquido con otra densidad que el agua de tal modo que el volumen indicado corresponda al pipeteo.

**¡Para las pipetas variables están entonces desajustados todos los demás valores, es decir que de una pipeta variable resulta una pipeta de volumen fijo!**

Proceder como se describe en el capítulo 5.2.2, punto a – g.



¡La pipeta así ajustada **sólo** entrega **para el líquido usado y para el volumen controlado** un valor de pipeteo coincidente con la indicación!  
¡Por ello, se recomienda marcar necesariamente la pipeta reajustada como **pipeta de volumen fijo** para la "solución y"!

El fallo en líquidos con una presión de vapor elevada (p. ej. disolventes orgánicos) no puede compensarse de este modo. Aquí recomendamos el uso de una pipeta de expulsión directa Eppendorf.

## 6 Cuidado / Esterilización

### 6.1 Cuidado

Todas las partes de la pipeta deben limpiarse de vez en cuando a intervalos dependientes de la aplicación con una solución jabonosa o esterilizarse con 60% de isopropanol. A continuación aclarar las partes con agua dest. y secar. Las juntas no precisan mantenimiento, los émbolos deben engrasarse ligeramente al cambiarlos o en una limpieza (con grasa de silicona entregada).

En la variante multicanal deben engrasarse muy ligeramente las juntas tóricas visibles del portaboquillas después de la limpieza con isopropanol y después frotarse con un paño que no deshilache. Las juntas tóricas defectuosas tienen que cambiarse (véase parte B, Mantenimiento).

Las suciedades muy fuertes debidas a la penetración de líquido pueden eliminarse después del desmontaje (véase parte B, Mantenimiento).

### 6.2 Esterilización

Para la esterilización sólo puede autoclavarse por vapor la pieza inferior de la pipeta (121 °C, 1 bar, 20 min).

Las partes autoclavadas deben secarse igualmente a temperatura ambiente. Montar la pipeta de nuevo después de enfriarse completamente.

#### 6.2.1 Variante monocanal

En las variantes monocanal pueden autoclavarse el casquillo de expulsión (Fig. 1-12) y la pieza inferior (Fig. 1-10).

Aquí se saca el casquillo de expulsión apretando el botón de expulsión y se desenrosca la pieza inferior de la pipeta, en los tamaños hasta 1000 µL posiblemente con ayuda del agujero A de la llave entregada).

#### Variante monocanal variable 500 – 5000 µL:

Antes de poder desenroscar la pieza inferior de la pipeta, debe quitarse el émbolo (véase parte B, Mantenimiento).

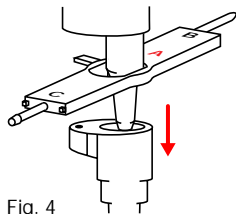


Fig. 4

#### 6.2.2 Variante multicanal

En la variante multicanal se mete al autoclave la pieza inferior completa (Fig. 3-6).

Para ello se desenrosca la pieza inferior en sentido contrahorario de la empuñadura apretando el botón de expulsión.

Todas las pipetas de la familia Research pueden exponerse a los rayos ultravioleta. Las coloraciones que puedan aparecer no influyen en la funcionalidad.

7 Búsqueda de fallos

Fallo	Causa	Solución
Gotas en la pared interior de la boquilla de pipeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humectación desigual de la pared de plástico.</li> <li>- Se usa una boquilla de pipeta con malas propiedades de humectación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meter una nueva boquilla de pipeta.</li> <li>- Usar una boquilla original Eppendorf.</li> </ul>
Pipeta gotea y / o volumen pipeteado incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boquilla suelta.</li> <li>- Se usa una boquilla de pipeta inadecuada.</li> <li>- Líquido pipeteado con alta presión de vapor.</li> <li>- Boquilla sacada muy rápido del líquido.</li> <li>- Pipeta tiene fugas porque: Émbolo sucio.</li> <li>- Émbolo dañado.</li> <li>- Junta dañada.</li> <li>- Pieza inferior de pipeta suelta.</li> </ul> <p>Tamaño 500 – 5000 µL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pipeteado demasiado rápido.</li> </ul> <p>En la variante multicanal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Junta tórica del canal está dañada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apretar la boquilla.</li> <li>- Usar una boquilla original Eppendorf.</li> <li>- En un caso tal recomendamos el pipeteo con una pipeta de expulsión directa.</li> <li>- Sacar la boquilla poco a poco del líquido.</li> <li>- Limpiar el émbolo y engrasar ligeramente (parte B, Mantenimiento).</li> <li>- Cambiar el émbolo y la junta (parte B, Mantenimiento).</li> <li>- Cambiar la junta, en 500 – 5000 µL cambiar el émbolo (parte B, Mantenimiento).</li> <li>- Apretar la pieza inferior de la pipeta con la mano.</li> <li>- Soltar el botón de mando poco a poco.</li> <li>- Cambiar la junta tórica defectuosa (parte B, Mantenimiento).</li> </ul>

Fallo	Causa	Solución
Botón de mando se atasca, marcha brusca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Émbolo sucio.</li> <li>- Junta sucia.</li> <li>- Penetración de vapores de disolventes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpiar el émbolo y engrasar ligeramente (parte B, Mantenimiento).</li> <li>- Sacar el émbolo de la pieza inferior de la pipeta (parte B, Mantenimiento). Lavar la pieza inferior con agua caliente, aclarar con agua dest. y secar, cambiar la junta si es necesario.</li> <li>- Sacar el émbolo de la pieza inferior de la pipeta (parte B, Mantenimiento) y ventilar la pieza inferior. Limpiar el émbolo y engrasar ligeramente.</li> </ul>
Pipeta atascada, se aspira muy poco líquido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El líquido ha llegado al cono de trabajo y se ha secado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sacar el émbolo de la pieza inferior de la pipeta (parte B, Mantenimiento). Lavar la pieza inferior con agua caliente, aclarar con agua dest. y secar.</li> </ul>

### Maintenance

I.	<b>Single-channel model</b> .....	49
	A Disassembly and assembly .....	49
	B Replacing pistons and seals .....	49
II.	<b>Multi-channel model</b> .....	52
	A Replacing the O-rings .....	52
	B Replacing the piston seals .....	52

### Ordering information

I.	<b>Fixed-volume pipettes</b> .....	55
II.	<b>Adjustable-volume pipettes</b> .....	56
III.	<b>Multi-channel pipettes</b> .....	57
IV.	<b>Pipette tips</b> .....	58

For information on replacing pistons and seals as well as on disassembling and assembling the different members of the Research family, please refer to the fold-out cover at the front and back of this manual.

### Single-channel pipettes:

All maintenance work is carried out using this wrench.

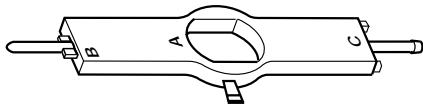


Fig. 5

Opening A: To loosen the pipette lower part from the grip.

Side B: To replace the seals.

Side C: To replace the seals.

Side D: To align the pipette.

### Multi-channel pipettes:

All maintenance work is carried out using this tool.

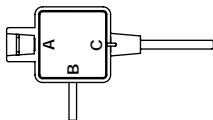


Fig. 6

Side A: To replace the O-rings on the nose cones.

Side B: To remove the lower housing, to loosen the metal clips, to remove the press piece and to align the pipette.

Side C: To replace the seals.



### I. Single-channel model

Please open the fold-out cover (Fig. 1) at the front of this manual.

A general description of disassembly and assembly for all single-channel models is followed by instructions on how to replace specific parts for special pipette types.

#### A Disassembly and assembly (Fig. 1 / point 1)

Disassembly:

- Hold down the ejection button on the side of the pipette and pull off the ejection sleeve (12) using force.
- Unscrew the lower part of the pipette (10) from the grip by turning it to the left (if necessary, use position A of the wrench provided).
- Press the piston holder (1) together and remove it.



**The piston is subject to spring tension!**

- Remove the piston (3) with spring (4) and replace if necessary.

Assembly:

- Insert the piston (3) with spring (4) into the pipette lower part.
- Place the piston holder (1) over the piston, press it together and slide it into the grooves on the lower part.
- Screw the pipette lower part hand-tight into the grip. (Do not use the wrench.)
- Hold down the ejection button and re-attach the ejection sleeve.

#### B Replacing pistons and seals

For fixed- and adjustable-volume pipettes up to **20 µL** (see Fig. 1 / point 2):

- Disassemble the pipette.
- The seal is changed by replacing the entire pipette lower part (10).

For fixed- and adjustable-volume pipettes up to **100  $\mu\text{L}$**  (see Fig. 1 / point 3):

- Disassemble the pipette.
- Using side B of the wrench, undo the screw (6) and tap out the internal spring (7).
- Press in side C of the wrench, pull out the seal and O-ring (8) and replace.
- Push the screw, followed by the spring, followed by the seal (with the O-ring facing downwards) onto side B of the wrench and then rotate it into the pipette lower part (do not over-tighten).

The pipette lower part (10) is also available as a complete unit, with seal.

Replacing the filling tube (13)

- Disassemble the pipette lower part.
- After removing the seal, push out the filling tube from below using the wire punch and push in a new tube from above. Replace the seal at the same time.

Research, adjustable-volume, **20 – 200  $\mu\text{L}$**  (see Fig. 1 / point 4):

- Disassemble the pipette.
- Undo the screw (6) using side C of the wrench.
- Tap out the spring (7), the press piece (9) and the seal (8). Replace the seal.
- Slide the centering aid (tube) over side C of the wrench. Push the screw, spring, press piece and new seal (in the order shown) on to the wrench and screw it into the lower part.

The pipette lower part (10) is also available as a complete unit, with seal.

Replacing the filling tube (13)

- Disassemble the pipette lower part.
- After removing the seal, push out the filling tube from below using the wire punch and push in a new tube from above.

Fixed- and adjustable-volume pipettes **up to 1,000  $\mu\text{L}$**  (see Fig. 1 / point 5):

- Disassemble the pipette.
- Undo the screw (6) using side C of the wrench.
- Tap out the spring (7), the press piece (9) and the seal (8). Replace the seal.
- Attach the spring to the new seal and then insert both parts, together with the screw, into the pipette lower part and tighten.  
The pipette lower part (10) is also available as a complete unit, with seal.

Research, adjustable-volume, **500 – 5,000  $\mu\text{L}$**  (see Fig. 1 / point 6):

- The seal is changed by replacing the piston (6).
- Hold down the ejection button and pull off the ejection sleeve (12) using force.
- Unscrew the cylinder (11) by turning it to the left.
- Press and hold down the operating button and pull off the piston (3) using force.
- Slide the new piston onto the piston rod up to the stop.
- Screw the cylinder onto the cylinder attachment (5).

For autoclaving Research, adjustable-volume, 500 – 5,000  $\mu\text{L}$ :

- Remove the piston (3), as described above.
- Slide the disassembly aid over the cylinder attachment (5) and unscrew it from the pipette upper part by turning it to the left.
- After autoclaving, screw the cylinder attachment with the piston rod (2) and stroke spring (4) into the pipette upper part.
- Slide the piston (3) onto the piston rod up to the stop.
- Screw the cylinder onto the cylinder attachment.

## II. Multi-channel model

### A Replacing the O-rings

- Hold down the ejection button on the side of the pipette and unscrew the lower part counterclockwise from the grip.
- Push opening A of the tool (suitable for the pipette size at hand) from below over the nose cones in such a way as to ensure that the sharp edge in the opening of the tool is overlapping with the O-ring (see Fig. 7).
- Using your index finger, press the tool from behind against the nose cone. Using your thumb, apply pressure from the other side.
- The O-ring is severed at one point and can be removed from the nose cone.

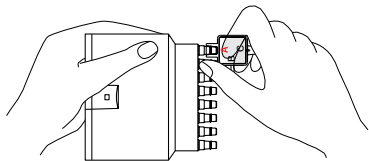


Fig. 7

#### Attaching a new O-ring

- Attach the assembly aid (shortened pipette tip) onto the nose cone.
- Slide the new O-ring over the tip and onto the nose cone.

### B Replacing the piston seals

Please open the fold-out cover at the back of this manual.

- Hold down the ejection key and unscrew the lower part (Fig. 3-6) counterclockwise from the grip.
- With the cone facing downwards, place the pipette lower part horizontally onto a table and press it down slightly.
- Press side B of the tool into the opening (Fig. 3-8) in the housing (Fig. 3-9).



**The two stop hooks on the inside are depressed and the cover plate (Fig. 3-7) pops up!**

- Pull the housing off the cover plate.
- Hold the lower part firmly, as shown in Fig. 8.
- Press side B of the tool under the metal clip and slide it upwards. Lever the clip off the safety hook.
- Turn the lower part until the second clip is facing forwards. When doing so, grip the tip holder with your thumb (the tip holder is subject to spring tension). Lever off the second clip from the safety hook.
- Pull off the tip holder (Fig. 9).
- To **clean the piston**, pull off the springs (the pistons were deliberately loaded unevenly), wipe all pistons (with 60 % isopropanol as required) and lubricate lightly.
- Re-attach the springs and turn them slightly.
- Arrangement of the pistons:

<b>8-channel 0.5 – 10 <math>\mu</math>L</b>	Pistons 3, 4, 6 or 4, 6, 7
<b>8-channel 10 – 100 <math>\mu</math>L / 30 – 300 <math>\mu</math>L</b>	Pistons 3, 4, 5, 6
<b>12-channel 0.5 – 10 <math>\mu</math>L</b>	Pistons 3, 4, 5, 6
<b>12-channel 10 – 100 <math>\mu</math>L / 30 – 300 <math>\mu</math>L</b>	Pistons 4, 5, 6, 8, 9 or 5, 6, 8, 9, 10

### Removing the seals:

- The tip holder contains the following for each channel: press piece, spring and spring plate, with the piston seal underneath (Fig. 10).
- To remove the seals, put your index finger onto the opening of the channel in the tip holder which contains the defective seal.



**The press piece is under spring tension and may pop out during removal!**

### 0.5 – 10 $\mu$ L and 10 – 100 $\mu$ L:

- Press the wire punch (side B) on the tool into the openings on the tip holder and slide the press piece upwards slightly. This loosens the press piece and it can be removed (Fig. 11).

### 30 – 300 $\mu\text{L}$ :

- Proceed as with the other sizes, The press piece is discarded.
- Using side C of the tool, pull out the spring, spring plate and seal (Fig. 12a) and replace the defective seal.

### Assembly:

#### 0.5 – 10 $\mu\text{L}$ and 10 – 100 $\mu\text{L}$ :

- Load side C of the tool with the press piece, then the spring, then the spring plate and then the seal. Re-insert side C into the tip holder and press it in (Fig. 12b). Make sure that the press piece is in the correct position.

#### 30 – 300 $\mu\text{L}$ :

- Place a **new** press piece onto the tool and proceed as with the other sizes.

### For all sizes:

- The press piece locks into place in the opening of the tip holder.
- Slide the tip holder completely over the piston. When doing so, hold it as shown in Fig. 9.
- Using your thumb, press the first clip firmly upwards over the safety hook. Then rotate the lower part, pressing the tip holder against the upper part when doing so. Using your thumb, press the second clip firmly over the hook.
- Slide on the housing, press the stop hooks together slightly and press down the cover plate until it locks into place.



**After the spare parts have been inserted or any other interventions have been made, the pipette must be tested to see whether it is functioning correctly (calibration included).**

**If these instructions for eliminating faults prove to be unsuccessful, send the pipette to your authorized dealer for repair.**

## I. Fixed-volume pipettes

### Pipettes / spare parts

Models:

5 $\mu\text{L}$	Light gray control button	22 44 300-3
10 $\mu\text{L}$	Yellow control button	22 44 305-4
20 $\mu\text{L}$	Yellow control button	22 44 310-1
25 $\mu\text{L}$	Yellow control button	22 44 315-1
50 $\mu\text{L}$	Yellow control button	22 44 320-8
100 $\mu\text{L}$	Yellow control button	22 44 325-9
200 $\mu\text{L}$	Blue control button	22 44 330-5
250 $\mu\text{L}$	Blue control button	22 44 335-6
450 $\mu\text{L}$	Blue control button	22 44 338-1
500 $\mu\text{L}$	Blue control button	22 44 340-2
1,000 $\mu\text{L}$	Blue control button	22 44 345-3
1	Piston mount (5 pcs.)	22 47 620-3
3	Pistons	
2 -	20 $\mu\text{L}$	22 47 627-1
10 -	100 $\mu\text{L}$	22 47 628-9
100 -	1,000 $\mu\text{L}$	22 47 632-7
4	Lifting spring	22 47 638-6
6	Screw	not sold separately
7	Spring	not sold separately
8	Seal	
10 -	100 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7)	22 47 528-2
100 -	1,000 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7)	22 47 646-7
10	Pipette lower part	
2 -	20 $\mu\text{L}$ , incl. seal	22 47 667-0
10 -	100 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7), (8), (13)	22 47 669-6
100 -	1,000 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7), (8)	22 47 672-6
12	Ejection sleeve	
10 -	100 $\mu\text{L}$	22 47 649-1
200 -	1,000 $\mu\text{L}$	22 47 652-1
13	Reducing tube (5 pcs., 1 wire punch)	22 47 655-6
	Wrench	22 47 658-1
	Silicone grease for pistons, 60 g	22 34 850-1
	Silicone grease for pistons, 2 g	22 34 851-5

II. Adjustable-volume pipettes

Pipettes / spare parts

Models

0.1 – 2.5 $\mu\text{L}$	Dark gray control button	22 47 185-6
0.5 – 10 $\mu\text{L}$	Light gray control button	22 47 190-2
2 – 20 $\mu\text{L}$	Yellow control button	22 47 195-3
10 – 100 $\mu\text{L}$	Yellow control button	22 47 200-3
20 – 200 $\mu\text{L}$	Yellow control button	22 47 205-4
100 – 1,000 $\mu\text{L}$	Blue control button	22 47 210-1
500 – 5,000 $\mu\text{L}$	Violet control button	22 47 215-1
1	Piston mount (5 pcs.)	22 47 620-3
2	Piston rod (for 500 – 5,000 $\mu\text{L}$ )	22 47 636-0
3	Pistons	
0.1 – 2.5 $\mu\text{L}$		22 47 622-0
0.5 – 10 $\mu\text{L}$		22 47 625-4
2 – 20 $\mu\text{L}$		22 47 627-1
10 – 100 $\mu\text{L}$		22 47 628-9
20 – 200 $\mu\text{L}$		22 47 630-1
100 – 1,000 $\mu\text{L}$		22 47 632-7
500 – 5,000 $\mu\text{L}$		22 47 634-3
4	Lifting spring	
0.1 – 2.5 $\mu\text{L}$		22 47 638-6
0.5 – 10 $\mu\text{L}$		22 47 638-6
2 – 20 $\mu\text{L}$		22 47 638-6
10 – 100 $\mu\text{L}$		22 47 638-6
20 – 200 $\mu\text{L}$		22 47 638-6
100 – 1,000 $\mu\text{L}$		22 47 638-6
500 – 5,000 $\mu\text{L}$		22 47 640-8
5	Cylinder mount (for 500 – 5,000 $\mu\text{L}$ )	22 47 642-4
6	Screw	not sold separately
7	Spring	not sold separately
8	Seal	
10 – 100 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7)		22 47 528-2
20 – 200 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7), (9), centering aid		22 47 644-1
100 – 1,000 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7)		22 47 646-7
9	Press piece	not sold separately



10	Pipette lower part	
	0.1 – 2.5 $\mu\text{L}$ , incl. seal	22 47 662-9
	0.5 – 10 $\mu\text{L}$ , incl. seal	22 47 665-3
	2 – 20 $\mu\text{L}$ , incl. seal	22 47 667-0
	10 – 100 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7), (8), (13)	22 47 669-6
	20 – 200 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7), (8), (9), (13)	22 47 670-0
	100 – 1,000 $\mu\text{L}$ , incl. (6), (7), (8)	22 47 672-6
	500 – 5,000 $\mu\text{L}$ , incl. (2), (3), (4), (5), (11)	22 47 674-2
11	Cylinder	
12	Ejection sleeve	
	0.1 – 2.5 $\mu\text{L}$	22 47 648-3
	0.5 – 10 $\mu\text{L}$	22 47 649-1
	2 – 20 $\mu\text{L}$	22 47 649-1
	10 – 100 $\mu\text{L}$	22 47 649-1
	20 – 200 $\mu\text{L}$	22 47 650-5
	100 – 1,000 $\mu\text{L}$	22 47 652-1
	500 – 5,000 $\mu\text{L}$	22 47 654-8
13	Reducing tube (5 pcs., 1 wire punch )	
	10 – 100 $\mu\text{L}$	22 47 655-6
	20 – 200 $\mu\text{L}$	22 47 656-4
	Wrench	22 47 658-1
	Silicone grease for piston, 60 g	22 34 850-7
	Disassembly aid (for 500 – 5,000 $\mu\text{L}$ )	22 47 660-2

### III. Multi-channel pipettes

#### Pipettes/spare parts

##### 8-channel:

0.5 – 10 $\mu\text{L}$	Control button light gray	22 45 200-2
10 – 100 $\mu\text{L}$	Control button yellow	22 45 202-9
30 – 300 $\mu\text{L}$	Control button yellow	22 45 204-5

##### 12-channel:

0.5 – 10 $\mu\text{L}$	Control button light gray	22 45 206-1
10 – 100 $\mu\text{L}$	Control button yellow	22 45 208-3
30 – 300 $\mu\text{L}$	Control button yellow	22 45 210-0

##### Lower part, 8-channel:

0.5 – 10 $\mu\text{L}$ , cpl.		22 45 388-2
10 – 100 $\mu\text{L}$ , cpl.		22 45 390-4
30 – 300 $\mu\text{L}$ , cpl.		22 45 392-1

Lower part, 12-channel:	
0.5 – 10 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 45 394-7
10 – 100 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 45 396-3
30 – 300 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 45 398-0
Tool	
0.5 – 10 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 45 689-0
10 – 100 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 46 703-4
30 – 300 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 45 691-1
1 set of O-rings for nose cones, 24 pcs., for 100 and 300 $\mu\text{L}$	22 45 635-1
Piston seals (1 press piece, 12 piston seals, 1 spring, 1 spring plate)	
0.5 – 10 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 45 653-9
10 – 100 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 46 721-2
(12 press pieces, 12 piston seals, 1 spring, 1 spring plate)	
30 – 300 $\mu\text{L}$ , cpl.	22 45 655-5
Reagent Reservoir, for extracting reagents; individually autoclavable	
1 set (10 Reagent Reservoir and 10 lids)	22 26 580-6
Silicone grease, 60 g	22 45 850-7

#### IV. Pipette tips

(The amounts given are the minimum ordering unit).

##### Bulk-packaged tips

in bags of 1,000:

2.5 $\mu\text{L}$	22 35 142-7
20 $\mu\text{L}$	22 35 156-7
200 $\mu\text{L}$	22 35 130-3
300 $\mu\text{L}$	22 35 141-9
1,000 $\mu\text{L}$	22 35 090-1
5,000 $\mu\text{L}$ (500 pcs.)	22 35 081-1

##### Enviroset

1 Envirobox  
autoclavable, plus 7 x 96 Envirotips in racks:

2.5 $\mu\text{L}$	22 49 049-4
20 $\mu\text{L}$	22 49 050-8
200 $\mu\text{L}$	22 49 055-9
300 $\mu\text{L}$	22 49 057-5
1,000 $\mu\text{L}$	22 49 060-5

<b>Envirotips</b> tip refills in Racks, 10 x 96= 960 pcs.:	
2.5 µL	22 49 039-7
20 µL	22 49 040-1
200 µL	22 49 042-7
300 µL	22 49 043-5
1,000 µL	22 49 044-3
<b>Enviroboxes</b> , 1 Envirobox plus 96 Envirotips	
2.5 µL	22 49 079-6
20 µL	22 49 080-0
200 µL	22 49 085-1
300 µL	22 49 087-7
1,000 µL	22 49 090-7
5,000 µL (28 pcs.)	22 49 105-9
<b>Eppendorf Biopur pipette tips</b> , colorless, sterile, pyrogen-free, DNA-free, RNase-free, ATP-free in boxes of 5 x 96 = 480 pcs.:	
20 µL	22 49 000-1
200 µL	22 49 002-8
300 µL	22 49 003-6
1,000 µL	22 49 006-1
<b>Eppendorf Biopur pipette tips</b> , individually packaged: 1 set = 100 pcs.	
200 µL	22 49 004-4
1,000 µL	22 49 008-7
<b>Filtertips</b> , sterile, in boxes, 5 x 96 = 480 pcs.	
10 µL	22 49 030-3
100 µL	22 49 032-0
250 µL	22 49 035-4
1,000 µL	22 49 034-6
<b>Autoclavable racks</b>	
Ultra Micro Tip, 2.5 µL, 960 tips	22 35 098-6
Ultra Micro Tip, 20 µL, 960 tips	22 35 153-2
Flex-Tip, 200 µL, 960 tips	22 35 157-1
Tip, 300 µL, 960 tips	22 35 144-3
Tip, 1,000 µL, 960 tips	22 35 097-8



Please use only the accessories recommended by Eppendorf. Using spare parts and consumables that we have not recommended may reduce the precision, accuracy and life of the devices. We do not honor any warranty or accept any responsibility for damage resulting from such action.

**Mantenimiento**

I.	<b>Variante monocal.</b> . . . . .	62
	A Desmontaje y montaje . . . . .	62
	B Cambio de émbolos y juntas . . . . .	62
II.	<b>Variante multicanal</b> . . . . .	65
	A Cambiar las juntas tóricas . . . . .	65
	B Cambiar las juntas de émbolo . . . . .	65

**Informaciones de pedido**

I.	<b>Pipetas de volumen fijo</b> . . . . .	68
II.	<b>Pipetas variables</b> . . . . .	69
III.	<b>Pipetas multicanal</b> . . . . .	70
IV.	<b>Boquillas de pipeta</b> . . . . .	71

Por favor, despliegue la primera y la última página cubierta de este manual de instrucciones para cambiar los émbolos y las juntas, así como para el desmontaje y el montaje de las diferentes variantes de la Research Family.

### Pipetas monocanal:

Todos los trabajos de mantenimiento se llevan a cabo con esta llave suministrada.

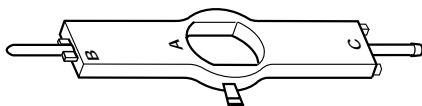


Fig. 5

Abertura A: para soltar la parte inferior de la pipeta de la empuñadura.

Lado B: para cambiar las juntas.

Lado C: para cambiar las juntas.

Lado D: para ajustar la pipeta.

### Pipetas multicanal:

Todos los trabajos de mantenimiento se llevan a cabo con esta herramienta suministrada.

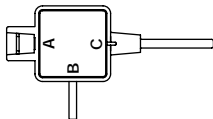


Fig. 6

Lado A: para cambiar las juntas tóricas en los conos de trabajo

Lado B: para quitar la semicarcasa inferior, para soltar las grapas metálicas, para quitar el pisador, así como para ajustar la pipeta

Lado C: para cambiar las juntas

### I. Variante monocanal

Por favor, despliegue la primera página cubierta (fig. 1) de este manual de instrucciones.

En primer lugar se describe el desmontaje y el montaje para todas las variantes monocanal de forma general y después el cambio de piezas concretas para tipos especiales de pipetas.

#### A Desmontaje y montaje (Fig. 1, punto 1)

Desmontaje:

- Tirar con fuerza del casquillo expulsor (12) manteniendo apretado el botón expulsor lateral.
- Desenroscar la parte inferior de la pipeta (10) de la empuñadura con un giro a la izquierda (en caso necesario, con posición A de la llave entregada).
- Comprimir el portaémbolo (1) y quitar.



**¡El émbolo se encuentra bajo tensión elástica!**

- Quitar el émbolo (3) con muelle (4), cambiar si es necesario.

Montaje:

- Insertar el émbolo (3) con muelle (4) en la parte inferior de la pipeta.
- Invertir el portaémbolo (1) sobre el émbolo, comprimir y encastrar en las entalladuras de la parte inferior.
- Enroscar de nuevo la parte inferior de la pipeta con la mano, sin la llave, en la empuñadura.
- Insertar de nuevo el casquillo expulsor manteniendo apretado el botón expulsor lateral.

#### B Cambio de émbolos y juntas

Pipetas fix y variable **hasta 20 µL** (ver fig. 1 / punto 2):

- Desmontar la pipeta.
- La junta se cambia, cambiando la parte inferior completa de la pipeta (10).

Pipetas fix y variabel **hasta 100  $\mu\text{L}$**  (ver fig. 1 / punto 3):

- Desmontar la pipeta.
- Desenroscar el tornillo (6) con el lado de llave B, sacar golpeando el muelle (7) interior.
- Apretar dentro el lado de llave C y sacar con la junta tórica (8) y cambiar.
- Todas las piezas ordenadas: meter tornillo, muelle, junta (con la junta tórica más abajo) en el lado de llave B y enroscar en la parte inferior de la pipeta (no apretar demasiado).

La parte inferior de la pipeta (10) también puede comprarse completa con junta.

Cambiar la manga de carga (13)

- Desmontar la parte inferior de la pipeta.
- Después de quitar la junta, empujar afuera la manga de carga por abajo con el mandril expulsor y meter una nueva manga por arriba. Cambiar igualmente la junta.

Research variabel **20 – 200  $\mu\text{L}$**  (ver fig. 1 / punto 4):

- Desmontar la pipeta.
- Desenroscar el tornillo (6) con el lado de llave C.
- Sacar golpeando el muelle (7), el pisador (9) y la junta (8). Cambiar la junta.
- Meter la ayuda de centrado suministrada (manguera) por el lado de llave C; meter encima el tornillo, el muelle, el pisador y la nueva junta en el orden de sucesión representado y enroscar en la parte inferior.

La parte inferior (10) también puede comprarse completa con junta.

Cambiar de la manga de carga (13)

- Desmontar la parte inferior de la pipeta.
- Después de quitar la junta, empujar afuera la manga de carga por abajo con el mandril expulsor y meter una nueva manga por arriba.

Pipetas fix y variabel **hasta 1000  $\mu\text{L}$**  (ver fig. 1 / punto 5):

- Desmontar la pipeta.
- Desenroscar el tornillo (6) con el lado de llave C.
- Sacar golpeando el muelle (7) y la junta (8). Cambiar la junta.
- Poner el muelle en la nueva junta e insertar ambos junto con el tornillo en la parte inferior de la pipeta y apretar.  
La parte inferior de la pipeta también puede comprarse completa con junta.

Research variabel **500 – 5000  $\mu\text{L}$**  (ver fig. 1 / punto 6):

- La junta se cambia cambiando el émbolo (3).
- Tirar con fuerza del casquillo expulsor (12) manteniendo apretado el botón expulsor.
- Desenroscar el cilindro (11) con un giro a la izquierda.
- Apretar el botón de mando, mantenerlo apretado y tirar con fuerza del émbolo (3).
- Meter el nuevo émbolo hasta el tope en el vástago del émbolo.
- Enroscar de nuevo el cilindro en la toma de cilindro (5).

Para el autoclave Research variabel 500 – 5000  $\mu\text{L}$ :

- Retirar el émbolo (3) como se ha descrito arriba.
- Colocar la ayuda de desmontaje entregada sobre la toma del cilindro (5) y desenroscar fuertemente de la parte superior de la pipeta con un giro a la izquierda.
- Después del autoclave, enroscar de nuevo la toma del cilindro con el vástago del émbolo (2) y el resorte elevador (4) en la parte superior de la pipeta.
- Meter el émbolo (3) hasta el tope en el vástago del émbolo.
- Enroscar de nuevo el cilindro en la toma de cilindro.



## II. Variante multicanal

### A Cambiar las juntas tóricas

- Desenroscar la parte inferior de la empuñadura en sentido contrahorario manteniendo apretado el botón expulsor lateral.
- Apretar por abajo la herramienta (apta para el tamaño de pipeta) con la abertura A encima del cono de trabajo de tal modo que el canto agudo quede superpuesto en el agujero de la herramienta con la junta tórica (ver fig. 7).

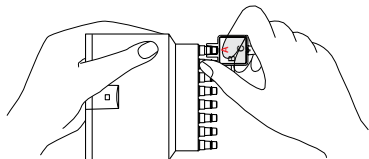


Fig. 7

- Apretar fuertemente la herramienta por atrás con el dedo índice contra el cono de trabajo y sujetar al mismo tiempo con el pulgar.
- La junta tórica se corta por un punto y puede quitarse del cono de trabajo.

#### Montar una nueva junta tórica

- Insertar la ayuda de montaje suministrada (boquilla de pipeta recortada) en el cono de trabajo.
- Meter la nueva junta tórica sobre la boquilla en el cono de trabajo.

### B Cambiar las juntas de émbolo

Por favor, despliegue la última página cubierta de este manual de instrucciones.

- Desenroscar la parte inferior (Fig. 3-6) de la empuñadura en sentido contrahorario manteniendo apretado el botón expulsor.
- Poner la parte inferior de la pipeta vertical sobre una mesa (con los conos hacia abajo) y apretar algo hacia abajo.
- Apretar con el lado B de la herramienta en los agujeros (Fig.3-8) de la carcasa (Fig. 3-9).



**¡Por dentro se oprimen los dos ganchos de trinquete y la placa cubierta (Fig. 3-7) salta!**

- Quitar la carcasa de la placa cubierta.
- Sujetar la parte inferior como se representa en la Fig. 8.
- Apretar el lado B de la herramienta debajo de las grapas metálicas y empujar hacia arriba. Apalancar la grapa del gancho de seguridad.
- Girar la parte inferior de tal modo que la segunda grapa indique hacia delante, fijar el portaboquillas con el pulgar (está bajo tensión elástica). Apalancar la segunda grapa del gancho de seguridad.
- Sacar el portaboquillas (Fig. 9).
- Para la **limpieza del émbolo** sacar los muelles (el equipamiento irregular del émbolo con muelles es intencionado), limpiar todos los émbolos (posiblemente con isopropanol 60%) y engrasar ligeramente.
- Insertar de nuevo los muelles y girar ligeramente.
- Ordenación de los muelles:

8 canales 0,5 – 10 µL	Émbolo 3, 4, 6 ó 4, 6, 7
8 canales 10 – 100 µL / 30 – 300 µL	Émbolo 3, 4, 5, 6
12 canales 0,5 – 10 µL	Émbolo 3, 4, 5, 6
12 canales 10 – 100 µL / 30 – 300 µL	Émbolo 4, 5, 6, 8, 9 oder 5, 6, 8, 9, 10

### Quitar las juntas:

- En el portaboquillas se encuentran para cada canal un pisador, un muelle, un plato elástico y debajo la junta del émbolo (Fig. 10).
- Para quitar las juntas poner el dedo índice en el agujero del canal del portaboquillas en el que se encuentra la junta defectuosa.



**¡El pisador se encuentra bajo tensión elástica y puede saltar fácilmente al quitarlo!**

### 0,5 – 10 µL y 10 – 100 µL:

- Apretar el mandril (lado B) de la herramienta en los agujeros del portaboquillas y empujar el pisador algo hacia arriba. Se suelta y se quita (Fig. 11).

### 30 – 300 µL:

- Proceder como en los otros tamaños. El pisador se tira.
- Sacar el muelle, el plato elástico y la junta con el lado C de la herramienta (Fig. 12a) y sustituir la junta defectuosa.

### Montaje:

#### 0,5 – 10 µL y 10 – 100 µL:

- Equipar el lado C de la herramienta (en el orden de sucesión pisador, muelle, plato elástico y junta), insertar de nuevo en el portaboquillas y apretar hacia dentro (Fig. 12b). Observar la posición correcta del pisador.

#### 30 – 300 µL:

- Insertar un **nuevo** pisador en la herramienta y proceder como en los otros tamaños.

### Para todos los tamaños:

- El pisador encastra en el agujero del portaboquillas.
- Empujar el portaboquillas completamente por encima del émbolo, sujetando como en la fig. 9.
- Apretar con el pulgar fuertemente la primera grapa de abajo hacia arriba por encima del gancho de seguridad. Después girar la parte inferior, fijando el portaboquillas contra la parte superior. Apretar fuertemente la segunda grapa con el pulgar encima del gancho.
- Meter por arriba la carcasa, apretar algo los ganchos laterales de trinquete y apretar hacia abajo la placa cubierta para encastrarla.



**Después del montaje de piezas de repuesto u otras intervenciones, debe realizarse a continuación un control sobre el perfecto funcionamiento, incl. calibración.**

**Si no pueden solucionarse las averías con los avisos indicados, puede enviarse la pipeta para la reparación al distribuidor autorizado.**

I. Pipetas de volumen fijo

Pipetas / Piezas de repuesto

Modelos:

5 µL	Botón de mando gris claro	22 44 300-3
10 µL	Botón de mando amarillo	22 44 305-4
20 µL	Botón de mando amarillo	22 44 310-1
25 µL	Botón de mando amarillo	22 44 315-1
50 µL	Botón de mando amarillo	22 44 320-8
100 µL	Botón de mando amarillo	22 44 325-9
200 µL	Botón de mando azul	22 44 330-5
250 µL	Botón de mando azul	22 44 335-6
450 µL	Botón de mando azul	22 44 338-1
500 µL	Botón de mando azul	22 44 340-2
1000 µL	Botón de mando azul	22 44 345-3
1	Portaémbolo, (5 unid.)	22 47 620-3
3	Émbolo	
2 -	20 µL	22 47 627-1
10 -	100 µL	22 47 628-9
100 -	1000 µL	22 47 632-7
4	Resorte elevador	22 47 638-6
6	Tornillo	non se venden separadamente
7	Muelle	non se venden separadamente
8	Junta	
10 -	100 µL, incl. (6), (7)	22 47 528-2
100 -	1000 µL, incl. (6), (7)	22 47 646-7
10	Parte inferior de pipeta	
2 -	20 µL, incl. junta	22 47 667-0
10 -	100 µL, incl. (6), (7), (8), (13)	22 47 669-6
100 -	1000 µL, incl. (6), (7), (8)	22 47 672-6
12	Casquillo expulsor	
10 -	100 µL	22 47 649-1
200 -	1000 µL	22 47 652-1
13	Manga de carga	
	(5 unidades, 1 mandril expulsor)	22 47 655-6
	llave	22 47 658-1
	grasa de silicona para émbolo, 60 g	22 34 850-1
	grasa de silicona para émbolo, 2 g	22 34 851-5

## II. Pipetas variables

### Pipetas / Piezas de repuesto

#### Modelos

0,1 – 2,5 µL	Botón de mando gris oscuro	22 47 185-6
0,5 – 10 µL	Botón de mando gris claro	22 47 190-2
2 – 20 µL	Botón de mando amarillo	22 47 195-3
10 – 100 µL	Botón de mando amarillo	22 47 200-3
20 – 200 µL	Botón de mando amarillo	22 47 205-4
100 – 1000 µL	Botón de mando azul	22 47 210-1
500 – 5000 µL	Botón de mando violeta	22 47 215-1
1	Portaémbolo, (5 unid.)	22 47 620-3
2	Vástago de émbolo (para 500 – 5000 µL)	22 47 636-0
3	Émbolo	
0,1 – 2,5 µL		22 47 622-0
0,5 – 10 µL		22 47 625-4
2 – 20 µL		22 47 627-1
10 – 100 µL		22 47 628-9
20 – 200 µL		22 47 630-1
100 – 1000 µL		22 47 632-7
500 – 5000 µL		22 47 634-3
4	Resorte elevador	
0,1 – 2,5 µL		22 47 638-6
0,5 – 10 µL		22 47 638-6
2 – 20 µL		22 47 638-6
10 – 100 µL		22 47 638-6
20 – 200 µL		22 47 638-6
100 – 1000 µL		22 47 638-6
500 – 5000 µL		22 47 640-8
5	Toma de cilindro (para 500 – 5000 µL)	22 47 642-4
6	Tornillo	non se venden separadamente
7	Muelle	non se venden separadamente
8	Junta	
10 – 100 µL, incl. (6), (7)		22 47 528-2
20 – 200 µL, incl. (6), (7), (9), Ayuda de centraje		22 47 644-1
100 – 1000 µL, incl. (6), (7)		22 47 646-7
9	Pisador	non se venden separadamente

10	Parte inferior de pipeta	
	0,1 – 2,5 $\mu$ L, incl. junta	22 47 662-9
	0,5 – 10 $\mu$ L, incl. junta	22 47 665-3
	2 – 20 $\mu$ L, incl. junta	22 47 667-0
	10 – 100 $\mu$ L, incl. (6), (7), (8), (9), (13)	22 47 669-6
	20 – 200 $\mu$ L, incl. (6), (7), (8), (13)	22 47 670-0
	100 – 1000 $\mu$ L, incl. (6), (7), (8)	22 47 672-6
	500 – 5000 $\mu$ L, incl. (2), (3), (4), (5), (11)	22 47 674-2
11	Cilindro	
12	Casquillo expulsor	
	0,1 – 2,5 $\mu$ L	22 47 648-3
	0,5 – 10 $\mu$ L	22 47 649-1
	2 – 20 $\mu$ L	22 47 649-1
	10 – 100 $\mu$ L	22 47 649-1
	20 – 200 $\mu$ L	22 47 650-5
	100 – 1000 $\mu$ L	22 47 652-1
	500 – 5000 $\mu$ L	22 47 654-8
13	Manga de carga (5 unid., 1 mandril expulsor)	
	10 – 100 $\mu$ L	22 47 655-6
	20 – 200 $\mu$ L	22 47 656-4
	Llave	22 47 658-1
	Grasa de silicona para émbolo, 60 g	22 34 850-7
	Ayuda de desmontaje (para 500 – 5000 $\mu$ L)	22 47 660-2

### III. Pipetas multicanal

#### Pipetas/Piezas de repuesto

8 canales:

0,5 – 10 $\mu$ L	Botón de mando gris claro	22 45 200-2
10 – 100 $\mu$ L	Botón de mando amarillo	22 45 202-9
30 – 300 $\mu$ L	Botón de mando amarillo	22 45 204-5

12 canales:

0,5 – 10 $\mu$ L	Botón de mando gris claro	22 45 206-1
10 – 100 $\mu$ L	Botón de mando amarillo	22 45 208-3
30 – 300 $\mu$ L	Botón de mando amarillo	22 45 210-0

Parte inferior 8 canales:

0,5 – 10 $\mu$ L, compl.		22 45 388-2
10 – 100 $\mu$ L, compl.		22 45 390-4
30 – 300 $\mu$ L, compl.		22 45 392-1

Parte inferior 12 canales:	
0,5 – 10 $\mu$ L, compl.	22 45 394-7
10 – 100 $\mu$ L, compl.	22 45 396-3
30 – 300 $\mu$ L, compl.	22 45 398-0
Herramienta	
0,5 – 10 $\mu$ L, compl.	22 45 689-0
10 – 100 $\mu$ L, compl.	22 46 703-4
30 – 300 $\mu$ L, compl.	22 45 691-1
1 Juego de juntas tóricas para conos de trabajo (24 unid.)	
incl. ayuda de montaje 100 y 300 $\mu$ L	22 45 635-1
Juntas de émbolo	
(1 pisador, 12 juntas de émbolo, 1 muelle, 1 plato elástico)	
0,5 – 10 $\mu$ L, compl.	22 45 653-9
10 – 100 $\mu$ L, compl.	22 46 721-2
(12 pisador, 12 juntas de émbolo, 1 muelle, 1 plato elástico)	
30 – 300 $\mu$ L, compl.	22 45 655-5
Tip-Tub, para sacar reactivos, autoclavable por separado,	
1 Juego (10 unid. + 10 tapas)	22 26 580-6
Grasa de silicona	22 45 850-7

#### IV. Boquillas de pipeta

(Las cantidades indicadas forman el pedido más pequeño).

##### Boquillas estándar

En bolsa, 1000 unidades:

2,5 $\mu$ L	22 35 142-7
20 $\mu$ L	22 35 156-7
200 $\mu$ L	22 35 130-3
300 $\mu$ L	22 35 141-9
1000 $\mu$ L	22 35 090-1
5000 $\mu$ L (500 unidades)	22 35 081-1

##### Enviroset

1 Envirobox

autoclavable, plus 7 x 96 Envirotips en racks:

2,5 $\mu$ L	22 49 049-4
20 $\mu$ L	22 49 050-8
200 $\mu$ L	22 49 055-9
300 $\mu$ L	22 49 057-5
1000 $\mu$ L	22 49 060-5

**Envirotips** en racks, 10 x 96= 960 unidades:

2,5 µL	22 49 039-7
20 µL	22 49 040-1
200 µL	22 49 042-7
300 µL	22 49 043-5
1000 µL	22 49 044-3

**Enviroboxes**, 1 Envirobox plus 96 Envirotips

2,5 µL	22 49 079-6
20 µL	22 49 080-0
200 µL	22 49 085-1
300 µL	22 49 087-7
1000 µL	22 49 090-7
5000 µL (28 unidades)	22 49 105-9

**Boquillas de pipeta Eppendorf Biopur,**

incoloras, esterilizadas, sin pirógenos,  
sin DNA, sin RNasa, sin ATP

En cajas, 5x 96 = 480 unidades:

20 µL	22 49 000-1
200 µL	22 49 002-8
300 µL	22 49 003-6
1000 µL	22 49 006-1

**Boquillas de pipeta Eppendorf Biopur,**

Envasadas por separado: 1 juego = 100 unidades

200 µL	22 49 004-4
1000 µL	22 49 008-7

**Filtertips** estériles, en cajas, 5x 96 = 480 unidades

10 µL	22 49 030-3
100 µL	22 49 032-0
250 µL	22 49 035-4
1000 µL	22 49 034-6

**Soportes autoclavables**

Ultra Micro Tip, 2,5 µL, 960 boquillas	22 35 098-6
Ultra Micro Tip, 20 µL, 960 boquillas	22 35 153-2
Flex-Tip, 200 µL, 960 boquillas	22 35 157-1
Tip, 300 µL, 960 boquillas	22 35 144-3
Tip, 1000 µL, 960 boquillas	22 35 097-8



**Por favor, utilizar únicamente los accesorios originales recomendados por nosotros.**

**La precisión, exactitud y duración de nuestros aparatos pueden verse menoscabadas con el uso de otras piezas de repuesto y artículos de desecho diferentes a los recomendados por nosotros.**

**Por los daños resultantes de ello excluimos toda clase de responsabilidad y de garantía.**





Multi-channel / Multicanal

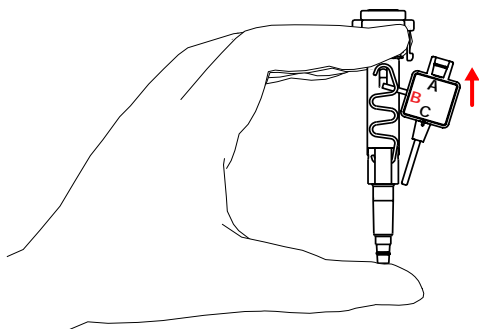


Fig. 8

Fig. 10

Press piece  
Presseur  
Sujetador



Spring  
Ressort  
Muelle



Spring plate  
Plaque pour ressort  
Platillo de muelle



Seal  
Joint  
Junta

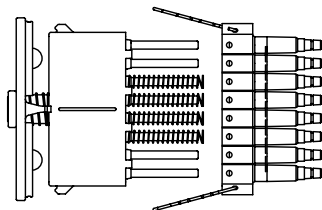


Fig. 9

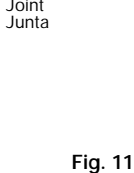


Fig. 11

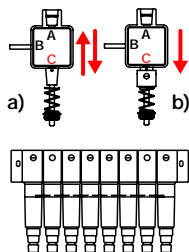


Fig. 12



Tolerance Check  
Protocole de mesure  
Protocollo de medición



**eppendorf**  
*In touch with life*

Brinkmann Instruments, Inc. · One Cantiague Road, P.O. Box 1019  
Westbury, New York 11590-0207 (USA)  
Phone: 800-645-3050 · Fax: 516-334-7506 · e-mail: info@brinkmann.com

Brinkmann Instruments Ltd. · 6670 Campobello Road · Mississauga, Ont. L5N 2L8 (Canada)  
Phone: 800-263-8715 · Fax: 905-826-5424 · e-mail: brinkmann@on.aibn.com

# Support and Services Directory

## Contact Information

### United States

### Canada



**Business Hours:**

8:30 a.m. to 6:00 p.m. EST

8:30 a.m. to 6:00 p.m. EST



**Phone:**

800-645-3050

800-263-8715

516-334-7500

905-826-5525

**Fax:**

516-334-7506

905-826-5424



**Address:**

Eppendorf North America, Inc.  
One Cantiague Road  
Westbury, NY 11590-0207

Brinkmann Instruments (Canada) Ltd.  
6670 Campobello Road  
Mississauga, ONT L5N 2L8



**Website:**

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

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

**Email:**

[info@eppendorf.com](mailto:info@eppendorf.com)

[canada@brinkmann.com](mailto:canada@brinkmann.com)



**Customer Support:**

800-645-3050, menu option 2  
[custserv@eppendorf.com](mailto:custserv@eppendorf.com)

800-263-8715, menu option 1  
[custserv@brinkmann.com](mailto:custserv@brinkmann.com)



**Repair:**

800-645-3050, ext. 2404  
[service@eppendorf.com](mailto:service@eppendorf.com)

800-263-8715, ext. 232  
[service@brinkmann.com](mailto:service@brinkmann.com)



**Applications Lab:**

800-645-3050, ext. 2258  
[apps@eppendorf.com](mailto:apps@eppendorf.com)

800-645-3050, ext. 2258 (U.S.)  
[bioapps@brinkmann.com](mailto:bioapps@brinkmann.com)

For more information contact your Eppendorf North America Sales Representative at 800-645-3050.

**eppendorf**  
*In touch with life*

[www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com) • Email: [info@eppendorf.com](mailto:info@eppendorf.com) • Application hotline: 516-515-2258

In the U.S.: Eppendorf North America, Inc. 800-645-3050 • In Canada: Brinkmann Instruments (Canada) Ltd. 800-263-8715