

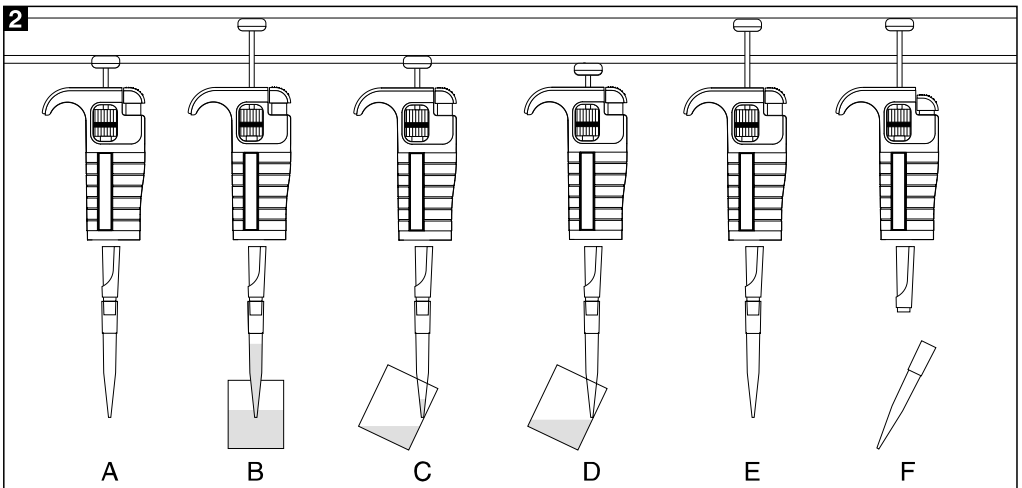
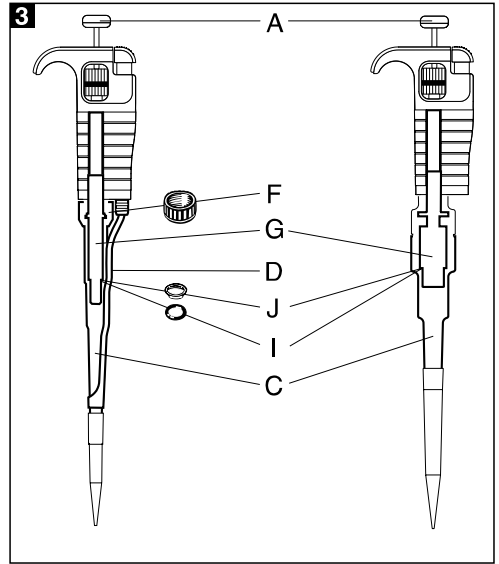
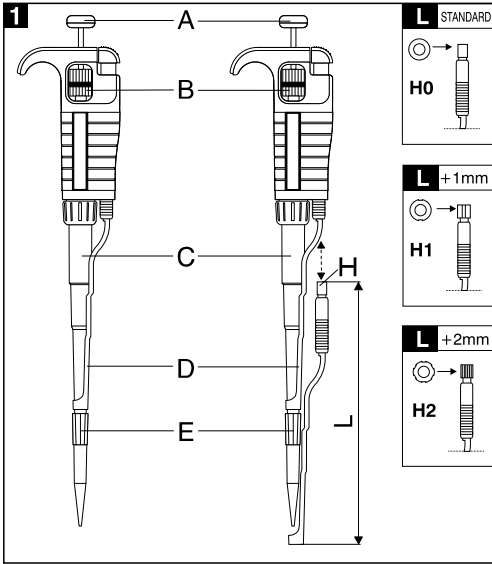
BIO-RAD

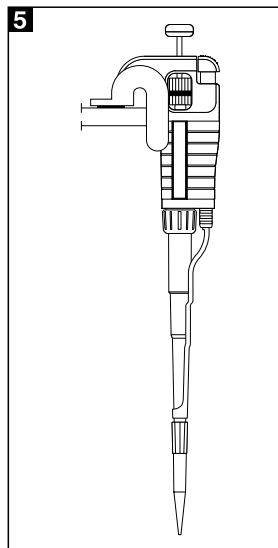
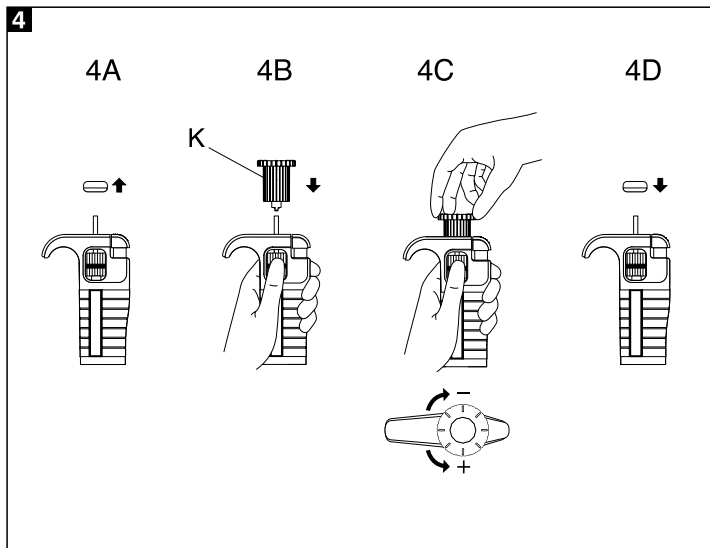
ENGLISH	1 – 14
DEUTSCH	15 – 28
FRANÇAIS	29 – 42
ESPAÑOL	43 – 56



BIO-RAD

BIO-RAD LABORATORIES
PO BOX 210, REGENTS PARK
NSW 2143, AUSTRALIA
ph: +61 (0)29914 2800
fax: +61 (0)29914 2889
www.bio-rad.com





CONTENTS

1 - INTRODUCTION
2 - SETTING THE VOLUME
3 - ASPIRATING AND DISPENSING LIQUIDS
4 - PRE-RINSING
5 - DENSE AND VISCOUS LIQUIDS
6 - BIO-RAD PIPETTE TIPS
7 - RECOMMENDATIONS
8 - RECALIBRATION
9 - TROUBLESHOOTING
10 - PIPETTE KIT AND ACCESSORIES
11 - SPARE PARTS

1 - INTRODUCTION

The **BIO-RAD** pipette is a volumetric instrument designed to measure and transfer liquids precisely and safely. It can measure and transfer volumes from 0.1 μl to 5000 μl depending on the model.

The **BIO-RAD** pipette has a digital counter which displays the volume. The volume is adjusted by turning the black knurled adjustment ring, Fig. 1B, and is continuously adjustable within the volume range for the pipette. The maximum volume of the pipette is shown on the pushbutton and corresponds to the model number, (Fig. 1A).

The volume range from 0.1 μl to 5000 μl is covered by seven pipette models.

Model	Volume range [μl]
BR2	0.1 - 2
BR10	0.5 - 10
BR20	2 - 20
BR100	10 - 100
BR200	20 - 200
BR1000	100 - 1000
BR5000	1000 - 5000

BR2, BR10	Measurement and transfer of micro-volumes, DNA sequencing and enzyme-assay applications.
BR20, BR100, BR200, BR1000	Measurement and transfer of general aqueous solution, acids and bases
BR5000	Measurement and transfer of large volumes

The liquid is aspirated into disposable tips attached to the pipette shaft. Disposable tips ensure maximum safety and eliminate possibility of crosscontamination of the liquid samples.

To protect the user from contaminated tips the **BIO-RAD** pipette is equipped with a built-in tip ejector, (Fig.1D).

The construction of the ejector enables the user to set up the length. The adjustable tip ejector accommodates every variety of tips available on the market. When using narrow tubes, it may be necessary to remove the tip ejector. It is simply removed by pulling down.

Regulating Tip Ejector Length

The regulated "H" spacers, included in the box allow for regulating the length of tip ejector by +1mm or +2mm. An "H0" spacer is inserted on a standard basis. The outside shape of the spacer identifies the size change.

Note that BR5000 does not have a built in tip ejector.

The **BIO-RAD** pipette is a high quality instrument which offers excellent accuracy and precision.

The accuracy and precision (repeatability) of liquid volume depend on the quality of tips used. The values for accuracy and precision given in the table below were obtained using

BIO-RAD tips. Only those tips guarantee correct operation of the pipettes and ensure accuracy and precision of liquid sampling.

Model	Cat no.	Volume [μl]	Accuracy [%]	Precision [%]	Tip
BR2	166-0504-EDU	0.2	± 12	≤ 6.0	10 μl
		1.0	± 2.7	≤ 1.3	
		Max 2.0	± 1.5	≤ 0.7	
BR10	166-0505-EDU	Min 0.5	± 4.0	≤ 4.0	
		5.0	± 1.0	≤ 0.8	
		Max 10.0	± 0.5	≤ 0.4	
BR20	166-0506-EDU	Min 2	± 4.0	≤ 3.0	200 μl
		10	± 1.0	≤ 0.7	
		Max 20	± 0.8	≤ 0.4	
BR100	166-050B-EDU	Min 10	± 1.6	≤ 0.8	
		50	± 1.0	≤ 0.4	
		Max 100	± 0.8	≤ 0.3	
BR200	166-0507-EDU	Min 20	± 1.2	≤ 0.6	
		100	± 1.0	≤ 0.3	
		Max 200	± 0.6	≤ 0.3	
BR1000	166-0508-EDU	200	± 0.8	≤ 0.45	1000 μl
		500	± 0.7	≤ 0.25	
		Max 1000	± 0.6	≤ 0.25	
BR5000	166-0509-EDU	Min 1000	± 0.6	≤ 0.3	5000 μl
		2500	± 0.6	≤ 0.3	
		Max 5000	± 0.5	≤ 0.2	

The accuracy and precision are obtained with **BIO-RAD** tips, using a gravimetric method, performing at least 10 measurements of distilled water at a temperature of $20 \pm 1^\circ\text{C}$, as prescribed by the Deutsches Institut für Normung e.V. To verify the performance of your pipette, request document DIN 12650.

The pipette design enables the user to perform the recalibration process according to the rules presented in section 8.

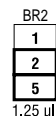
2 - SETTING THE VOLUME

The counter displays three figures to be read from top to bottom. Additional to the figures on the lower wheel are printed graduations to enable a volume setting in the range increment of each pipette model.

Examples of the meaning of the black and red figures:

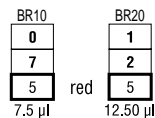
Pipettes **BR2**:

Red figures at the bottom = $1/100 \mu\text{l}$
Increment = $0.002 \mu\text{l}$



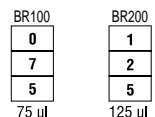
Pipettes **BR10** and **BR20**:

Red figures at the bottom = $1/10 \mu\text{l}$
Increment = $0.02 \mu\text{l}$



Pipettes **BR100** and **BR200**:

Black figures only = $1 \mu\text{l}$
Increment = $0.2 \mu\text{l}$



Pipettes **BR1000** and **BR5000**:

Red figures at the top - ml



Increment = $2 \mu\text{l}$ $10 \mu\text{l}$

The volume of the pipette is set by turning the black knurled adjustment ring, (Fig. 1 B). To obtain maximum accuracy and reproducibility always change the volume from the higher to the lower value:

- For decreasing the volume turn the adjustment ring slowly to the required setting, making sure not to undergo the mark.
- When increasing the volume turn the adjustment ring until the lower figure wheel comes 1/3 of a turn above the required setting. Now turn the ring slowly backward until the setting reaches the desired value. Be sure not to undergo this mark.

3 - ASPIRATING AND DISPENSING LIQUIDS

Place a tip on the shaft of the pipette. See Section 6 for the appropriate tip. Press the tip on firmly using a slight twisting motion to ensure a positive, airtight seal.

Important: Never aspirate liquids into the **BIO-RAD** pipette without a tip attached.

Aspiration

Press the pushbutton to the first positive stop, (Fig. 2A). Holding the pipette vertically, immerse the tip into the sample liquid. The depth to which the tip is immersed in the sample liquid depends on the model.

Model	Immersion depth (mm)
BR2	≤ 1
BR10	≤ 1
BR20, BR100	2 ÷ 3
BR200, BR1000	2 ÷ 3
BR5000	3 ÷ 6

Release the pushbutton slowly and smoothly to aspirate the sample, (Fig. 2B). Wait one second and then withdraw the tip from the liquid. Wipe any droplets away from the outside of the tip using a medical wipe.

Avoid touching the orifice of the tip.

Dispensing

- Place the end of the tip against the inside wall of the vessel at an angle of 10 to 40 degrees.
- Press the pushbutton smoothly to the first stop, (Fig. 2C). Wait one second.
- Press the pushbutton to the second stop to expel any remaining liquid, (Fig. 2D).
- Keeping the pushbutton depressed to the very end, remove the pipette by drawing the tip against the inside surface of the receiving vessel.
- Release the pushbutton to its starting position, (Fig. 2E).
- Eject the tip by pressing the tip ejector button, (Fig. 2F). Remember to change the tip whenever a different kind of liquid is to be sampled.

4 - PRE-RINSING

When pipetting liquids of higher viscosity or lower surface tension than water (e.g. sera or organic solvents), a film of liquid is formed on the inside wall of the pipette tip. This film can create an error. Since the film remains relatively constant in successive pipetting operations with the same tip, this error can be avoided by forming the film before transferring the first sample. This is done by aspirating a sample and dispensing it back into the same vessel. Since the film is already formed, all of the following samples will have better accuracy and repeatability.

This pre-rinsing operation should be repeated when the volume to be aspirated is changed or when a new tip is used.

5 - DENSE AND VISCOUS LIQUIDS

The **BIO-RAD** pipette specifications of accuracy and precision are based on pipetting distilled water. The handling of liquids with physical qualities of density, viscosity and surface tension differing extremely from water may need a gravimetrically checked compensation of the volume setting. Normally the degree of error resulting from heavy or viscous liquids is negligible if the pipetting is done slowly and carefully. It is most important to give the liquids some time to follow the change of pressure by holding the pipette tip in its position for at least 2 sec. after the aspiration and the blow out stroke.

If in extreme cases this method of operation does not result in accurate values, a compensation could be achieved as follows:

Weigh the liquid pipetted when the **BIO-RAD** pipette is set to the nominal value. Then calculate the set-off from the nominal value:

$$\text{Corr: val.} = 2 \times \text{nom. val.} - \frac{m}{\gamma}$$

m - weight of the sample

γ - density of liquid

Check this operation once again and correct if necessary. Note the corrected value for further pipetting the same kind of liquid.

6 - BIO-RAD PIPETTE TIPS

BIO-RAD tips are made from high performance polypropylene and their quality guarantees the precision and accuracy associated with the **BIO-RAD** pipette. Strict control is maintained throughout the manufacturing process to ensure the highest quality.

The accuracy and precision figures for the **BIO-RAD** pipette are only guaranteed when **BIO-RAD** tips are used. The use of inferior quality tips will seriously degrade the performance of the **BIO-RAD** pipette.

Tips 10

These tips are used for volumes between 0.1 μl and 10 μl . They are used with the BR2 and the BR10 models.

Tips 200

These tips are used for volumes between 2 μl and 200 μl . They are used with the BR20, BR100 and the BR200 models.

Tips 1000

These tips are used for volumes between 100 μl and 1000 μl . They are used with the BR1000 model.

Tips 5000

These tips are used for volumes between 1000 μl and 5000 μl . They are used with the BR5000 model.

7 - RECOMMENDATIONS

Observing the following recommendations will ensure maximal possible accuracy and precision of liquid sampling.

- Make sure to operate the **BIO-RAD** pipette slowly and smoothly.
- The depth of immersion in the sample liquid should be the minimum necessary and should remain constant during aspiration.
- The **BIO-RAD** pipette should be held in a vertical position.
- Change the tip when volume setting is changed or when a different liquid is to be aspirated.

- Change the tip if a droplet remains on the end of the tip from the previous pipetting operation.
- Each new tip should be pre-rinsed with the liquid to be pipetted.
- Liquid should never enter the **BIO-RAD** pipette shaft. To prevent this:
 - Press and release the pushbutton slowly and smoothly.
 - Never turn the pipette upside down.
 - Never lay the pipette on its side when there is liquid in the tip.
- Never force the volume setting beyond its recommended limits.
- When pipetting liquids with temperatures different from the ambient temperature, it is recommended to pre-rinse the tip several times before use.
- Do not pipette liquids with temperatures above 70°C.
- When pipetting acids or corrosive solutions which emit vapours, it is recommended to disassemble the shaft and to rinse the piston and seal with distilled water after finishing the pipetting operation.

8 - RECALIBRATION

BIO-RAD pipettes are calibrated by gravimetric method, using **BIO-RAD** tips and distilled water, at the temperature $20 \pm 1^\circ\text{C}$, according to DIN 12650.

If during pipette operation you find that the accuracy error (the difference between the real aspirated volume and the preset volume) exceeds the permissible value given in the table in section 1, the pipette recalibration procedure should be carried out.

Before starting the recalibration it is necessary to check whether the following requirements have been fulfilled during error determination:

- the ambient temperature, and the temperature of the pipette, tips and water was identical

- the density of the liquid used is close to that of distilled water
- the balance with appropriate sensitivity has been used

Volume checked [μl]	Balance sensitivity [mg]
0.1 - 10	≤ 0.001
10 - 100	≤ 0.01
> 100	≤ 0.1

- mg/ μl conversion factor has been taken into account
- the requirements given in sections 3 and 7 have been fulfilled

If the above conditions are satisfied and the accuracy error for selected volume given in section 1 exceeds the permissible value, the pipette recalibration procedure should be carried out.

The recalibration can be performed within one full turn of the key to the right or to the left only.

Recalibration conditions:

- Ambient temperature and the temperature of the pipette, tips and liquid should be within the range 20-25°C and stabilised during weighing within $\pm 0.5^\circ\text{C}$
- Measurements should be conducted using distilled water
- Balance sensitivity should be suitable for the volume to be controlled

Recalibration procedure:

- Set the dose volume depending on the pipette volume according to the following table:

Model	Range of the pipette volumes [μl]	Preset volume [μl]	Permissible volumes [μl]	Volume change ΔV for full turn of the calibration key [μl] (24 increments)
BR2	0.1 - 2	0.2	0.176 - 0.224	0.06
BR10	0.5 - 10	0.5	0.48 - 0.52	0.33
BR20	2 - 20	2	1.92 - 2.08	0.63
BR100	10 - 100	10	9.84 - 10.16	2.50
BR200	20 - 200	20	19.76 - 20.24	6.30
BR1000	100 - 1000	200	198.4 - 201.6	25.00
BR5000	1000 - 5000	1000	994 - 1006	125.00

- Perform 5 aspirations, weigh each one and calculate the average value of the aspirations
- Calculate average aspirated volume in μl multiplying the average aspiration amount [mg] by the distilled water density coefficient [$\mu\text{l}/\text{mg}$], which depends on temperature and pressure according to the following table:

Temperature [$^\circ\text{C}$]	Pressure [hPa]		
	960	1013	1067
20	1.0028	1.0029	1.0029
21	1.0031	1.0032	1.0032
22	1.0032	1.0033	1.0033
23	1.0035	1.0035	1.0036
24	1.0037	1.0038	1.0038
25	1.0039	1.0040	1.0041

If the average aspirated volume exceeds the permissible value, the following should be done:

- Remove the pipetting pushbutton, (Fig. 4A),
- Holding the volume setting knob to protect it against rotation, insert the calibration key into the cuts of the calibration screw, (Fig. 4B),
- Turn the key clockwise to reduce the aspirated volume, or counter-clockwise to increase the volume. One full turn of the calibration key changes the pipette aspiration volume by the amount given in the table, (Fig. 4C),
- Take out the key and fix the pipetting pushbutton, (Fig. 4D).

Determine the average aspirated volume. The average volume should be within the permissible range given in the table. If the volume exceeds the values stated, the recalibration procedure should be repeated.

In case of pipetting the liquids with physical properties considerably different from those of water, follow the rules given in section 5.

More information on calibration procedures can be obtained from your **BIO-RAD** office.

9 - TROUBLESHOOTING

If the pipette aspirates too little liquid or there is a leak from the tip, check for the following possible causes and perform appropriate correcting measures:

- The shaft nut is loose, (Fig. 3F).

Tighten the shaft nut.

- The sealing surface of the shaft is cracked or scored.

Remove the tip ejector, loosen the shaft nut, and inspect the shaft and the piston assembly. In the models BR2, BR10 and BR20, damage of the shaft may also cause a damaged part of the piston assembly. Replace the damaged parts (see Section 11) and reassemble the pipette, tightening the nut carefully.

- Damage of the piston or seal due to prolonged use with aggressive liquids.

Replace the piston assembly, seal, and O-ring (see Section 11). Rinse the inside of the shaft with distilled water. Lubricate the seal and O-ring with silicon lubricant.

- The pipette is reassembled improperly.

Disassemble the pipette and reassemble it, observing the proper sequence of steps, (Fig. 3).

If there is liquid inside the shaft, clean the pipette as follows:

- Remove the tip ejector, unscrew the shaft nut, then remove the shaft, piston assembly, seal, and O-ring. Rinse the removed parts in distilled water and dry. Reassemble the pipette.

Note: The shaft, shaft nut, and tip ejector may be autoclaved at 121°C for 20 minutes at pressure of 1 bar. The seal and O-ring should not be autoclaved.

The handle and outside of the pipette may be cleaned using a cloth dampened with isopropanol.

If there are air bubbles in the aspirated liquid sample in the tip, proceed as follows:

- Dispense the liquid back to the vessel

- Make sure that the tip is properly and air-tightly attached to the pipette shaft
- Immerse the tip to the proper depth into the liquid
- Aspirate the liquid, releasing the pushbutton more slowly

If the air bubbles still appear in the tip, change the tip.

In case of incorrect pipette aspirations carry out the recalibration procedure according to the guidelines given in section 8.

If the pipette malfunction persists after carrying out the above measures, send the pipette to your **BIO-RAD** service representative.

Before sending the pipette, make sure that it is free from any chemical, radioactive, and microbiological contamination that may pose any danger during transportation and repairing. If possible, please clean the pipette.

10 - PIPETTE KIT AND ACCESSORIES

Pipette kit:

The pipettes are delivered in the kits including:

- Pipette
- Instruction manual
- Calibration key
- Pipette stand
- Ejector regulation spacers
- Tips
- Identification labels

The stand assembly diagram is shown in Fig. 5.

Accessories

Tip Guide (Bulk pack)

Cat. No.	Fits pipette
223-9014	BR2, BR10
223-9035	BR20, BR100, BR200
223-9040	BR1000
6401-B10	BR5000

Tip Guide (Racked)

Cat. No.	Fits pipette
223-9354	BR2, BR10
223-9347	BR20, BR100, BR200
223-9350	BR1000

Stand

Cat. No.	Part description
166-0500	4 place stand

11 - SPARE PARTS

All the spare parts indicated in Fig. 3,4 that is:

A: Pushbutton

B: Calibration knob

C: Shaft

D: Ejector

F: Shaft nut

G: Piston assembly

H: Spacer

I: O-ring

J: Seal

K: Calibration key

can be ordered from your **BIO-RAD** representative (type of pipette and name of the part for this pipette should be specified).

Warning: The replacement of the plunger requires conducting of calibration procedure according to section 8.

INHALT

1 - ALLGEMEINES
2 - EINSTELLEN DES VOLUMENS
3 - PIPETTIEREN
4 - VORSPÜLEN
5 - DICHTE UND VISKOSE FLÜSSIGKEITEN
6 - BIO-RAD PIPETTENSPIZTEN
7 - BENUTZUNGSHINWEISE
8 - REKALIBRIERUNG
9 - FEHLERBESEITIGUNG
10 - KOMPLETTIERUNG UND ZUBEHÖR
11 - ERSATZTEILE

1 - ALLGEMEINES

Die **BIO-RAD** ist ein präzises Volumenmeßgerät zur Dosierung und zum Transfer von Flüssigkeiten. Je nach Modell können Volumina von 0.1 µl bis 5000 µl genau dosiert werden.

Die **BIO-RAD** Pipette hat eine digitale Volumenanzeige. Das zu dosierende Volumen kann mittels der schwarzen gerändelten Einstellschraube (Abb. 1B) kontinuierlich eingestellt werden. Jedes Pipettenmodell ist mit seinem Maximalvolumen auf dem Druckknopf gekennzeichnet, (Abb. 1A).

Die **BIO-RAD** Pipetten werden in 7 Modellen ausgeführt, die den Volumenbereich von 0.1 µl bis 5000 µl abdecken.

Modell	Einstellbereich [µl]
BR2	0.1 - 2
BR10	0.5 - 10
BR20	2 - 20
BR100	10 - 100
BR200	20 - 200
BR1000	100 - 1000
BR5000	1000 - 5000

BR2, BR10	Messung und Dosierung von Mikrovolumen, bei Anwendungen der DNS-Sequenzierung und Enzymbestimmung.
BR20 BR100, BR200, BR1000	Messung und Dosierung von wäßrigen Lösungen, Säuren und Basen.
BR5000	Messung und Dosierung großer Volumen.

Die **BIO-RAD** Pipette wird mit Einweg-Pipettenspitzen aus Polypropylen benutzt, (Abb. 1E). Die Flüssigkeit wird in die eingesetzten Pipettenspitzen aufgenommen.

ACHTUNG: Nur ein einmaliger Gebrauch von Pipettenspitzen garantiert die Sicherheit und schließt die Kontamination zwischen den Proben aus.

Der eingebaute Spitzenabwerfer ermöglicht die Abnahme der Pipettenspitzen.

Die einfache Demontage des Abwerfers ermöglicht den Einsatz der Pipetten in Zusammenarbeit mit Röhrchen von kleinen Durchmessern und die Möglichkeit, dessen Länge zu ändern, erlaubt die Anpassung der Pipetten an die Zusammenarbeit mit einem breiten Spitzensortiment.

Einstellung der Tipsauswerferlänge

Den Tipsauswerfer kann man um +1 bzw. + 2 mm mit mitgelieferten Einstellungshülsen "H" verlängern. Vom Hersteller wurde die Hülse "H0" angebracht. Die Hülsen unterscheiden sich je nach Länge in ihrer Außenform, und so sind einfach zu identifizieren.

Das Modell BR5000 - hauptsächlich für den Umgang mit Reagenzien konzipiert - hat keinen Spitzenabwerfer.

Die **BIO-RAD** Pipette ist ein Präzisionsinstrument, dessen Spezifikationen mit den zugehörigen **BIO-RAD** Pipettenspitzen ermittelt worden sind. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte für Genauigkeit und Präzision können deshalb nur bei der Verwendung von original-**BIO-RAD** Pipettenspitzen garantiert werden.

SPEZIFIKATIONEN						
Modell	Bestell-Nr	Volumen [µl]	Genauigkeit [%]	Präzision [%]	Pipettenspitze	
BR2	166-0504-EDU	0.2	± 12	≤ 6.0	10 µl	
		1.0	± 2.7	≤ 1.3		
		Max 2.0	± 1.5	≤ 0.7		
BR10	166-0505-EDU	Min 0.5	± 4.0	≤ 4.0		
		5.0	± 1.0	≤ 0.8		
		Max 10.0	± 0.5	≤ 0.4		
BR20	166-0506-EDU	Min 2	± 4.0	≤ 3.0	200 µl	
		10	± 1.0	≤ 0.7		
		Max 20	± 0.8	≤ 0.4		
BR100	166-0508-EDU	Min 10	± 1.6	≤ 0.8		
		50	± 1.0	≤ 0.4		
		Max 100	± 0.8	≤ 0.3		
BR200	166-0507-EDU	Min 20	± 1.2	≤ 0.6	1000 µl	
		100	± 1.0	≤ 0.3		
		Max 200	± 0.6	≤ 0.3		
BR1000	166-0508-EDU	200	± 0.8	≤ 0.45		5000 µl
		500	± 0.7	≤ 0.25		
		Max 1000	± 0.6	≤ 0.25		
BR5000	166-0509-EDU	Min 1000	± 0.6	≤ 0.3		
		2500	± 0.6	≤ 0.3		
		Max 5000	± 0.5	≤ 0.2		

Diese Spezifikationen mit den angegebenen Toleranzen werden bei Anwendung einer gravimetrischen Kontrollmethode erreicht. Dabei wird destilliertes Wasser bei einer Temperatur von 19°C bis 21°C als Probe eingesetzt. Die Pipette, die Spitzen und die Umgebung müssen bei gleicher Temperatur stabilisiert sein. Es müssen mindestens 10 Messungen ausgeführt werden. Die angegebenen Werte

umfassen alle Einflußmöglichkeiten durch Handwärme und Spitzenwechsel.

Diese Spezifikationen wurden bei Verwendung von Original **BIO-RAD** Spitzen erreicht.

Kontrollvorschrift: Der gravimetrische Test folgt der DIN-Norm 12 650 (Literatur: Deutsches Institut für Normung e.V.)

Die Pipette ist so konstruiert, dass der Benutzer die Rekalibrierung nach den in Kapitel 8 dargestellten Grundsätzen vornehmen kann.

2 - EINSTELLEN DES VOLUMENS

Die Digitalanzeige besteht aus drei Ziffern, die von oben nach unten abgelesen werden. Die unteren Ziffern haben zusätzlich eine Graduierung von 2/10, so daß man die Pipette auf 1/1000 des Nennwertes einstellen kann.

Die Bedeutung der schwarzen oder roten Ziffern wird in folgenden Beispielen erläutert:

Pipetten **BR2**:

rote Ziffern unten = 1/100 µl
Skalenteilung = 0.002 µl

BR2
1
2
5
1.25 µl

Pipetten **BR10** und **BR20**:

rote Ziffern unten = 1/10 µl
Skalenteilung = 0.02 µl

BR10	BR20
0	1
7	2
5	rot 5
7.5 µl	12.50 µl

Pipetten **BR100** und **BR200**:

nur schwarze Ziffern = µl
Skalenteilung = 0.2 µl

BR100	BR200
0	1
7	2
5	5
75 µl	125 µl

Pipetten **BR1000** und **BR5000**:

rote Ziffern oben = ml

Skalenteilung =

BR1000	BR5000
0	rot 1
7	2
5	5
0.75 ml	1.25 ml
2 µl	10 µl

Das Volumen der Pipette wird durch Drehen der schwarzen, geriffelten Einstellschraube eingestellt (Abb. 1B).

- Um genaue Reproduzierbarkeit bei wechselnden Volumina zu erzielen, soll stets vom größeren zum kleineren Volumen verändert werden:
- Soll die Volumeneinstellung vermindert werden, so dreht man die Einstellschraube, bis die gewünschte Einstellung erreicht ist. Diese Einstellung darf nicht unterschritten werden.
- Soll die Volumeneinstellung vergrößert werden, dreht man die Einstellung zunächst etwa bis 1/3 Umdrehung der unteren Ziffernrolle über das neue Volumen hinaus und stellt dann langsam zurück, ohne die gewünschte Einstellung zu unterschreiten.

3 - PIPETTIEREN

Die passende Spitze (s. Abschnitt 6) auf den Schaft der Pipette aufstecken. Die Spitze dabei mit leichtem Drehen fest andrücken, um absolute Dichtheit zu gewährleisten.

Achtung: Niemals Flüssigkeiten mit einer BIO-RAD Pipette ohne Spitze aufnehmen.

Ansaugen

- Den Druckknopf bis zum ersten Druckpunkt eindrücken, (Abb. 2A).
- Die Pipette senkrecht halten und die Spitze in die Probeflüssigkeit eintauchen. Die Tiefe, bis zu der die Spitze in die Probeflüssigkeit eingetaucht wird, hängt vom Modell ab:

Modell	Eintauchtiefe (mm)
BR2	≤ 1
BR10	≤ 1
BR20, BR100	2 ÷ 3
BR200, BR1000	2 ÷ 3
BR5000	3 ÷ 6

- Den Druckknopf langsam loslassen, um die Probe anzusaugen, (Abb. 2B).
- Eine Sekunde lang warten und dann die Spitze aus der Flüssigkeit herausnehmen.

- Eventuell auf der Oberfläche der Pipettenspitze vorhandene Flüssigkeit mit einem Tuch abwischen.

Die Öffnung der Spitze nicht berühren.

Ausstoßen

- Das Ende der Spitze in einem Winkel von 10 bis 40 Grad gegen die Innenwand des Gefäßes halten.
- Den Druckknopf langsam bis zum ersten Druckpunkt herunterdrücken, (Abb. 2C).
- Eine Sekunde lang warten.
- Den Druckknopf bis zum zweiten Druckpunkt herunterdrücken, um restliche Flüssigkeit auszustoßen, (Abb. 2D).
- Die Pipette mit ganz gedrücktem Druckknopf herausnehmen, in dem die Spitze an der Innenwand des Gefäßes entlang gezogen wird. Den Druckknopf loslassen, (Abb. 2E).
- Die Spitze durch Drücken des Spitzenabwerfers abwerfen, (Abb. 2F).

Achtung: Die Spitze muß gewechselt werden, wenn eine andere Probe pipettiert oder die Volumeneinstellung geändert wird.

4 - VORSPÜLEN

Beim Dosieren von Flüssigkeiten, die eine höhere Viskosität oder eine niedrigere Oberflächenspannung haben als Wasser (z.B. Serum oder org. Lösungsmittel), bildet sich ein Flüssigkeitsfilm auf der Innenseite der Pipettenspitze. Da diese Benetzung bei aufeinander folgenden Pipettierungen mit derselben Spitze relativ konstant bleibt, kann dieser Fehler dadurch vermieden werden, daß die Benetzung vor Aufgabe der ersten Probe erfolgt. Dazu wird eine Probe angesaugt und wieder in dasselbe Gefäß ausgestoßen. Da sich der Film bereits gebildet hat, werden alle folgenden Proben eine höhere Genauigkeit und Wiederholbarkeit aufweisen.

Dieses Vorspülen sollte immer dann wiederholt werden, wenn das anzusaugende Volumen geändert oder eine neue Spitze benutzt wird.

5 - DICHTE UND VISKOSE FLÜSSIGKEITEN

Die für die **BIO-RAD** Pipette angegebenen Werte für Genauigkeit und Präzision beziehen sich auf destilliertes Wasser. Für Flüssigkeiten, die sich in ihren physikalischen Eigenschaften wie Dichte, Viskosität und Oberflächenspannung erheblich vom Wasser unterscheiden, muß gegebenenfalls eine Kompensation gravimetrisch ermittelt werden.

Im Normalfall genügt es allerdings, wenn man etwas langsamer arbeitet und sowohl nach dem Ansaugen als auch nach dem Auspipettieren mindestens 2 Sekunden lang wartet, bevor die Pipettenspitze bewegt wird, damit die Flüssigkeit Zeit hat, dem Druckunterschied zu folgen.

In Ausnahmefällen, soweit diese Vorgehensweise nicht das Erzielen von genauer Ergebnissen bei der Verwendung der Pipette gewährleistet:

- mit dem Drehknopf das anzusaugende Volumen an der Pipette einstellen und die Flüssigkeit aufnehmen
- das Gewicht des aufgenommenen Flüssigkeitsvolumens messen
- anschließend den Wert einer neuen Einstellung nach der folgenden Formel ermitteln

$$\text{Neueinstellung} = 2 \times \text{Nennwert (aufzunehmendes Volumen)} - \frac{m}{\gamma}$$

m - Masse der beim ersten Pipettieren aufgenommenen Flüssigkeit

γ - Dichte der aufzunehmenden Flüssigkeit

Dieses Schema ist zur Vermeidung von möglichen Fehlern zu wiederholen. Den Wert der Korrektur, also der Differenz zwischen dem an der Pipette eingestellten Volumen und dem tatsächlich aufgenommenen Wert kann man notieren, um ihn bei späterem Pipettieren derselben Flüssigkeit zu verwenden.

6 - BIO-RAD PIPETTENSPITZEN

BIO-RAD Spitzen werden aus hochwertigem Polypropylen hergestellt. Ihre Qualität garantiert zusammen mit dem **BIO-RAD** Genauigkeit und Präzision. Strenge Kontrollen während des gesamten Herstellungsprozesses gewährleisten höchste Qualität. Die Werte für Genauigkeit und

Präzision für die **BIO-RAD** Pipette werden nur garantiert, wenn sie mit **BIO-RAD** Spitzen benutzt werden. Die Verwendung von Spitzen minderer Qualität beeinträchtigt erheblich die Qualität der Pipettierungen.

Spitzen 10

Diese Spitzen sind für Volumen zwischen 0.1 μ l und 10 μ l für Pipetten BR2 und BR10 zu verwenden.

Spitzen 200

Diese Spitzen sind für Volumen zwischen 2 μ l und 200 μ l und für Pipetten, BR20, BR100 und BR200 zu verwenden.

Spitzen 1000

Diese Spitzen sind für Volumen zwischen 100 μ l und 1000 μ l für Pipette BR1000 zu verwenden.

Spitzen 5000

Diese Spitzen sind für Volumen zwischen 1000 μ l und 5000 μ l für Pipette BR5000 zu verwenden.

7 - BENUTZUNGSHINWEISE

Die folgenden Benutzungshinweise gewährleisten höchste Genauigkeit und Präzision der Meßwerte der **BIO-RAD** Pipette:

- Sicherstellen, daß mit der **BIO-RAD** behutsam gearbeitet wird.
- Die Tiefe des Eintauchens in die Probeflüssigkeit sollte so gering wie möglich sein und während des Ansaugens konstant bleiben.
- Die **BIO-RAD** Pipette beim Pipettieren senkrecht halten.
- Die Spitze wechseln, wenn die Volumeneinstellung geändert wird oder wenn eine andere Flüssigkeit pipettiert werden soll.
- Die Spitze wechseln, wenn ein Tropfen von der vorherigen Pipettierung am Spitzeneck hängen bleibt.
- Jede neue Spitze mit der zu pipettierenden Flüssigkeit vorspülen.
- Es darf niemals Flüssigkeit in den Pipettenschiff eintreten. Um das zu vermeiden:

- den Druckknopf behutsam herunterdrücken und loslassen,
- die Pipette stets senkrecht halten,
- die Pipette niemals hinlegen, wenn sich Flüssigkeit in der Spitze befindet.

- Das Mikrometer niemals überdrehen.
- Vor dem Pipettieren von Flüssigkeiten mit anderen Temperaturen als die Umgebungstemperatur die Spitze mehrmals vorspülen.
- Keine Flüssigkeiten mit Temperaturen über 70°C pipettieren.
- Nach der Pipettierung von Säuren oder ätzenden Flüssigkeiten sollte der Schaft losgeschraubt und Kolben und Dichtung mit destilliertem Wasser gespült werden.

8 - REKALIBRIERUNG

Die **BIO-RAD** Pipetten sind nach dem gravimetrischen Verfahren kalibriert, unter Einsatz von **BIO-RAD** Spitzen und destilliertem Wasser, bei einer Temperatur von $20 \pm 1^\circ\text{C}$ gemäß DIN 12650.

Falls bei der Benutzung der Pipette festgestellt wird, dass der Genauigkeitsfehler (Differenz zwischen dem Istwert des entnommenen Volumens und dem Sollwert) den zulässigen Wert überschreitet, der in der Tabelle in Kapitel 1 angegeben wird, ist eine Rekalibrierung der Pipette vorzunehmen.

Vor dem Beginn der Rekalibrierung ist zu prüfen, ob bei der Bestimmung des Fehlers die unten stehenden Bedingungen erfüllt wurden:

- Die Temperatur der Umgebung, der Pipette, der Spitzen und des Wasser war identisch.
- Die Dichte der verwendeten Flüssigkeit hatte einen Wert, der dem von destilliertem Wasser nahe lag.
- Es wurde eine Waage von entsprechender Empfindlichkeit eingesetzt.

Geprüftes Volumen [μl]	Empfindlichkeit der Waage [mg]
0.1 - 10	≤ 0.001
10 - 100	≤ 0.01
> 100	≤ 0.1

- Der Umrechnungsfaktor $\text{mg}/\mu\text{l}$ wurde berücksichtigt.
- Die in den Kapiteln 3 und 7 angeführten Anforderungen wurden erfüllt. Falls die obigen Bedingungen erfüllt wurden, und der Genauigkeitsfehler für das ausgewählte Volumen, angegeben in Kapitel 1, den zulässigen Wert überschreitet, ist eine Rekalibrierung der Pipette vorzunehmen.

Die Rekalibrierung kann nur im Bereich jeweils einer vollen Umdrehung des Schlüssels nach links oder rechts ausgeführt werden.

Bedingungen einer Rekalibrierung:

- Die Temperatur der Umgebung, der Pipette, der Spitze und der Flüssigkeit soll in den Grenzen von $20\text{-}25^\circ\text{C}$ liegen und beim Wägen im Bereich $\pm 0.5^\circ\text{C}$ stabilisiert werden.
- Bei den Messungen ist destilliertes Wasser zu verwenden.
- Die Empfindlichkeit der Waage muss dem geprüften Volumen entsprechen.

Verfahrensweise bei der Rekalibrierung:

- Dosisvolumen je nach dem Volumen der Pipette gemäß der folgenden Tabelle einstellen.

Modell	Volumenbereich der Pipette [μl]	Eingestelltes Volumen [μl]	Zulässige Werte [μl]	Volumenänderung bei voller Umdrehung des Kalibrierschlüssels [μl] (24 Skalenteilungen)
BR2	0.1 - 2	0.2	0.176 - 0.224	0.06
BR10	0.5 - 10	0.5	0.48 - 0.52	0.33
BR20	2 - 20	2	1.92 - 2.08	0.63
BR100	10 - 100	10	9.84 - 10.16	2.50
BR200	20 - 200	20	19.76 - 20.24	6.30
BR1000	100 - 1000	200	198.4 - 201.6	25.00
BR5000	1000 - 5000	1000	994 - 1006	125.00

- Fünf Entnahmen vornehmen, diese jedesmal wägen und den Mittelwert dieser Entnahmen berechnen.
- Das mittlere entnommene Volumen in μl berechnen, indem der Mittelwert der Entnahmen in [mg] durch den temperatur- und druckabhängigen Dichtekoeffizienten des destilliertem Wasser [$\mu\text{l}/\text{mg}$] gemäß der folgenden Tabelle multipliziert wird.

Temperatur [°C]	Druck [hPa]		
	960	1013	1067
20	1.0028	1.0029	1.0029
21	1.0031	1.0032	1.0032
22	1.0032	1.0033	1.0033
23	1.0035	1.0035	1.0036
24	1.0037	1.0038	1.0038
25	1.0039	1.0040	1.0041

Wenn das mittlere entnommene Volumen über den zulässigen Werten liegt, ist folgendermaßen vorzugehen:

- Den Pipettierdruckknopf entfernen, (Abb. 4A).
- Den Volumeneinstellungs-Dreheschalter so halten, um ihn vor einer Umdrehung zu sichern, und den Kalibrierschlüssel in die Kanäle der Kalibrierschraube einzustecken, (Abb. 4B).
- Zwecks Verringerung des entnommenen Volumens den Schlüssel im Uhrzeigersinn bzw. entgegen dem Uhrzeigersinn zwecks Erhöhung des entnommenen Volumens drehen. Je eine volle Umdrehung des Kalibrierschlüssels ändert das zu entnehmende Volumen der Pipette um die in der Tabelle angegebenen Werte, (Abb 4C),
- Den Kalibrierschlüssel herausziehen und den Pipettierdruckknopf anbringen, (Abb 4D).

Mittleres entnommenes Volumen bestimmen. Das mittlere Volumen soll im Bereich der zulässigen Werte liegen, die in der Tabelle angegeben sind. Wenn dieses Volumen die angegebenen Werte überschreitet, ist die Rekalibrierung zu wiederholen.

Beim Pipettieren von Flüssigkeiten, deren physikalische Eigenschaften sich wesentlich von den Eigenschaften des Wassers unterscheiden, ist gemäß Kapitel 5 vorzugehen.

Mehr Informationen über die Kalibrierung sind von das **BIO-RAD** Vertretung zu entnehmen.

9 - FEHLERBESEITIGUNG

Sollte festgestellt werden, daß die Pipette zu wenig Flüssigkeit aufnimmt bzw. die Spitze tropft, so sind die Ursachen zu prüfen und die Fehler zu beseitigen:

- Die Rändelmutter, (Abb. 3F) ist lose.

Die Rändelmutter anziehen.

- Der Schaft ist zerbrochen oder verkratzt:

Den Spitzenabwerfer abnehmen, die Rändelmutter abschrauben, den Schaft und den Kolben untersuchen. Ist der Schaft einer BR2, BR10 und BR20 beschädigt, so kann auch der Kolben beschädigt sein. Die beschädigten Teile (s. Abschnitt 11) austauschen. Die Pipette wieder zusammensetzen und die Rändelmutter fest genug anziehen.

- Der Kolben und die Pipettendichtung sind aufgrund der andauernden Aufnahme von ätzen den Flüssigkeiten beschädigt.

Den Kolben, die Dichtung und den O-Ring austauschen (s. Abschnitt 11). Den Schaft innen mit destilliertem Wasser auswachen. Die Dichtung und den O-Ring mit Silikonfett schmieren.

- Die Pipette ist falsch zusammengesetzt:

Die Pipette wieder auseinandernehmen und noch einmal richtig montieren (s. Abb. 3).

Ist die Flüssigkeit in den Schaft eingedrungen?

- Die Pipette folgendermaßen reinigen:

Den Spitzenabwerfer abnehmen. Die Rändelmutter abschrauben und Schaft, Kolben, Dichtung und O-Ring mit destilliertem Wasser abspülen. Die Teile abtrocknen lassen und die Pipette wieder zusammensetzen.

Achtung: Der Schaft, die Rändelmutter und der Spitzenabwerfer können 20 Minuten lang bei 121°C und 1 bar Druck sterilisiert werden. Dichtung und O-Ring sollen nicht sterilisiert werden.

Der Schaft und die Pipette können von außen mit einem mit Isopropanol getränktem Tuch gereinigt werden.

Bleibt beim Ansaugen der Probe eine Luftblase in der Spitze:

- Die Probe in das Gefäß zurückgeben.
- Darauf achten, daß die Spitze richtig auf den Schaft aufgesetzt wird.
- Die Spitze in entsprechende Tiefe in die Probeflüssigkeit eintauchen.
- Die Probe langsamer pipettieren.

Bilden sich wieder Luftblasen, die Pipettenspitze austauschen.

Sollten Unzulänglichkeiten bei den Pipettentnahmen festgestellt werden, dann ist eine Rekalibrierung gemäß Kapitel 8 vorzunehmen.

Tritt ein Fehler trotz Durchführung der o. g. Schritte erneut auf, die Pipette an zuständige **BIO-RAD** Vertretung zusenden.

Vor Rücksendung der Pipette an die **BIO-RAD** Vertretung bitte sicherstellen, daß sie keinesfalls kontaminiert ist, sei es chemisch, bakteriologisch oder radioaktiv. Je nach der Möglichkeit die Pipette reinigen.

10 - KOMPLETTIERUNG UND ZUBEHÖR

Komplettierung:

Die Pipetten sind mit folgenden Komponenten geliefert:

- Pipette
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierschlüssel
- Ständer für Pipetten
- Einstellungshülsen
- Spitzen
- Identifizierungsaufkleber

Das Montageschema des Ständers ist in der Abbildung 5 dargestellt.

Zubehör:

Spitzen in Säcken

Bestell Nr.	Für Pipetten
223-9014	BR2, BR10
223-9035	BR20, BR100, BR200
223-9040	BR1000
6401-B10	BR5000

Spitzen in Schachteln

Bestell Nr.	Für Pipetten
223-9354	BR2, BR10
223-9347	BR20, BR100, BR200
223-9350	BR1000

Ständer

Bestell Nr	Bezeichnung
166-0500	Für 4 Pipetten

11 - ERSATZTEILE

Pipettenteile (Abb. 3, 4):

- A: Druckknopf**
- B: Justierknopf**
- C: Schaft**
- D: Spitzenabwerfer**
- F: Rändelmutter**
- G: Kolbeneinheit**
- H: Einstellungshülsen**
- I: O-Ring**
- J: Teflondichtung**
- K: Kalibrierschlüssel**

können Sie bei der zuständigen **BIO-RAD** Vertretung bestellen. Bei der Bestellung bitte die genaue Bezeichnung des Teiles und das entsprechende Pipettenmodell angeben.

Zur Beachtung: Der Austausch der Tauchkolben-Einheit bedarf einer Rekalibrierung gemäß Kapitel 8.

SOMMAIRE

1 - GÉNÉRALITÉS
2 - REGLAGE DU VOLUME
3 - ASPIRATION ET DISTRIBUTION DU LIQUIDE
4 - PRE-RINCAGE DU CÔNE
5 - SOLUTIONS DENSES ET VISQUEUSES
6 - CÔNES DE PRELEVEMENT BIO-RAD
7 - RECOMMANDATIONS
8 - RECALIBRAGE
9 - ÉLIMINATION DES MENUS DÉFAUTS
10 - CONTENU DE L' EMBALLAGE ET ACCESSOIRES
11 - PIÈCES DÉTACHÉES

1 - GÉNÉRALITÉS

La **BIO-RAD** est un instrument volumétrique à piston destiné à mesurer et à transférer, avec exactitude et répétabilité, des volumes allant de 0.1 μl à 5000 μl .

Chaque modèle est équipé d'un volumètre à lecture directe. Le volume est déterminé en tournant la vis de réglage noire, (Fig. 1B) qui agit de manière continue sur la course du piston. Le volume maximum de la pipette est inscrit sur le bouton poussoir et correspond au numéro du modèle, Fig. 1A.

Pipettes **BIO-RAD** existent en 7 modèles et leur gamme de volume varie de 0.1 μl à 5000 μl .

Modèle	Gamme de volume recommandée [μl]
BR2	0.1 - 2
BR10	0.5 - 10
BR20	2 - 20
BR100	10 - 100
BR200	20 - 200
BR1000	100 - 1000
BR5000	1000 - 5000

BR2, BR10	Mesure et transfert de micro-volumes, séquençage de l'ADN et test enzymatique.
BR20 BR100, BR200, BR1000	Mesure et transfert de solutions aqueuses, d'acides et de bases.
BR5000	Mesure et transfert de volumes importants.

La **BIO-RAD** pipette s'utilise avec des cônes en polypropylène, Fig.1E. Le liquide est prélevé avec des cônes montés sur la pipette.

NOTE: L'utilisation d'un cône à usage unique assure la sécurité et élimine la possibilité de contaminer le liquide prélevé.

L'éjection du cône est facilitée par un éjecteur équipant la pipette.

L'éjecteur est facilement démontable ce qui permet d'adapter les pipettes aux tubes de petit diamètre. La possibilité de changer sa longueur permet d'ajuster les pipettes à la gamme d'embouts.

Réglage de la longueur du cône d'éjection.

Les systèmes "H" réglés, incorporés dans la boîte permettent de régler la longueur du cône d'éjection de 1 à 2 mm. Du spacer "H0" est compris de origine. La forme extérieure du spacer permet d'identifier le changement de taille.

Noter que le modèle BR5000 n'a pas d'éjecteur.

La **BIO-RAD** est un instrument de précision qui offre une exactitude et une répétabilité excellentes.

Les erreurs de précision (A) et de répétabilité (P) des mesures du liquide dépendent de la

qualité des cônes utilisés. Les erreurs indiquées dans le tableau ont été obtenues avec des cônes **BIO-RAD**. La justesse et la répétabilité des volumes prélevés ne sont garanties que si les pipettes sont utilisées avec ces cônes.

CARACTÉRISTIQUES						
Modèle	Référence	Volume [μl]	Erreur de précision [%]	Erreur de répétabilité [%]	Cônes	
BR2	166-0504-EDU	0.2	± 12	≤ 6.0	10 μl	
		1.0	± 2.7	≤ 1.3		
		Max 2.0	± 1.5	≤ 0.7		
BR10	166-0505-EDU	Min 0.5	± 4.0	≤ 4.0		
		5.0	± 1.0	≤ 0.8		
		Max 10.0	± 0.5	≤ 0.4		
BR20	166-0506-EDU	Min 2	± 4.0	≤ 3.0	200 μl	
		10	± 1.0	≤ 0.7		
		Max 20	± 0.8	≤ 0.4		
BR100	166-050B-EDU	Min 10	± 1.6	≤ 0.8		
		50	± 1.0	≤ 0.4		
		Max 100	± 0.8	≤ 0.3		
BR200	166-0507-EDU	Min 20	± 1.2	≤ 0.6	1000 μl	
		100	± 1.0	≤ 0.3		
		Max 200	± 0.6	≤ 0.3		
BR1000	166-0508-EDU	200	± 0.8	≤ 0.45		5000 μl
		500	± 0.7	≤ 0.25		
		Max 1000	± 0.6	≤ 0.25		
BR5000	166-0509-EDU	Min 1000	± 0.6	≤ 0.3		
		2500	± 0.6	≤ 0.3		
		Max 5000	± 0.5	≤ 0.2		

Les spécifications sont obtenues en mode direct par la méthode gravimétrique, avec des températures stabilisées entre 19°C et 21°C, autant pour l'eau distillée que pour l'air ambiant et les cônes. Nombre de contrôle - minimum 10. Les valeurs indiquées prennent en compte toutes les causes d'erreurs dues aussi bien à l'échauffement de la poignée qu'au changement de cône.

Ces spécifications sont obtenues avec des "cônes **BIO-RAD** véritables".

Performances: Les spécifications des performances volumétriques de la **BIO-RAD** pipettes

sont le résultat de tests gravimétriques rigoureux décrits dans les recommandations DIN. Si vous souhaitez contrôler les performances de vos pipettes en appliquant ces procédures, veuillez vous procurer le document DIN 12650.

La construction de la pipette permet à l'utilisateur le recalibrage selon les principes présentés dans le chapitre 8.

2 - REGLAGE DU VOLUME

Le volumètre est constitué de 3 chiffres, la lecture se fait du haut vers le bas. Les 3 chiffres, noirs ou rouges, indiquent le volume sélectionné.

Pour les pipettes BR2, BR10, BR20, BR100, BR200 les chiffres en noir représentent les microlitres, ceux en rouge les dixièmes de microlitres. Un exemple, pour chacune de ces pipettes, est illustré ci-dessous.

EXEMPLE DE REGLAGE DU VOLUMETRE POUR BR2, BR10, BR20, BR100, BR200

BR2	BR10	BR20	BR100	BR200															
<table border="1"><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	1	2	5	<table border="1"><tr><td>0</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	0	7	5	<table border="1"><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	1	2	5	<table border="1"><tr><td>0</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	0	7	5	<table border="1"><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	1	2	5
1																			
2																			
5																			
0																			
7																			
5																			
1																			
2																			
5																			
0																			
7																			
5																			
1																			
2																			
5																			
1.25 μl	7.5 μl	12.50 μl	75 μl	125 μl															

Pour les pipettes BR1000 et BR5000 les chiffres en rouge représentent les millilitres, ceux en noir les microlitres. Un exemple, pour chacune de ces pipettes, est illustré ci-dessous.

EXEMPLE DE REGLAGE DU VOLUMETRE POUR BR1000, BR5000

BR1000	BR5000						
<table border="1"><tr><td>0</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	0	7	5	<table border="1"><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	1	2	5
0							
7							
5							
1							
2							
5							
0.75 ml	1.25 ml						

Le volume de la pipette est déterminé grâce à la vis de réglage noire commandant le déplacement du piston. Fig. 1B.

- Pour augmenter de manière précise le volume désiré il faut tourner la bague dans l'ordre descendant des indications du compteur.
- Pour diminuer le volume, tourner le sélecteur de façon à dépasser le volume requis d'un tiers de tour de barillet du compteur.
- Ensuite, en tournant lentement le sélecteur, régler la valeur du volume requis en faisant attention de ne pas le dépasser. Si cela s'est produit, il faut recommencer le réglage du volume.

3 - ASPIRATION ET DISTRIBUTION DU LIQUIDE

Monter le cône approprié sur l'embout porte cône. Reportez-vous à la section 6 pour le choix du cône. Pour effectuer ce raccordement de façon étanche, appuyer fermement le cône sur l'embout en imprimant un mouvement de rotation.

Note: Ne jamais manipuler un liquide avec BIO-RAD sans l'avoir au préalable équipée d'un cône.

Aspiration

- Presser le bouton poussoir jusqu'à la première butée positive, Fig 2A.
- Tout en maintenant la pipette verticale, plonger l'extrémité du cône dans l'échantillon à prélever.
- La profondeur d'immersion du cône dans le liquide est fonction du modèle de **BIO-RAD** utilisé:

Modèle	Profondeur d'immersion (mm)
BR2	≤ 1
BR10	≤ 1
BR20, BR100	2 ÷ 3
BR200, BR1000	2 ÷ 3
BR5000	3 ÷ 6

- Relâcher lentement et régulièrement le bouton poussoir pour aspirer le liquide dans le cône, Fig. 2B.
- Attendre une seconde et retirer le cône du liquide.
- Essuyer éventuellement les gouttes de liquide qui pourraient adhérer sur les parois extérieures du cône avec un papier non tissé (par exemple, mouchoir de cellulose).

Prendre soin de ne pas toucher l'orifice du cône.

Distribution

- Placer l'extrémité du cône de façon à former un angle de 10 à 40 degrés contre la paroi interne du tube récepteur.
- Presser doucement le bouton poussoir jusqu'à la première butée positive, Fig. 2C.
- Attendre une seconde.
- Presser complètement le bouton poussoir afin d'expulser la dernière fraction de liquide. Fig. 2D.
- Tout en maintenant le bouton poussoir complètement pressé, retirez la **BIO-RAD** pipette en glissant le cône le long de la paroi du tube récepteur.
- Relâcher complètement le bouton poussoir, Fig. 2E.
- Ejecter le cône souillé en pressant le bouton de commande de l'éjecteur de cône, Fig. 2F.
- Il est nécessaire d'utiliser un nouveau cône si un liquide différent doit être pipeté ou si le volume à prélever est différent du volume précédent.

4 - PRE-RINCAGE DU CÔNE

Lors du pipetage de solutions dont la viscosité et la densité sont différentes de celles de l'eau, telles que les solvants organiques, une certaine rétention de liquide peut s'observer sur la paroi interne du cône. Ce film peut créer une erreur. Cependant, une fois formé, il reste relativement constant d'un pipetage à l'autre, avec un même cône. L'erreur peut donc être évitée en formant

le film dès la première manipulation d'échantillon. Pour ce faire, l'échantillon doit être aspiré et redistribué dans le même récipient. Une fois le film en place, les pipetages suivants auront une meilleure exactitude et répétabilité.

Cette opération doit être à nouveau effectuée après chaque modification de volume ou changement de cône.

5 - SOLUTIONS DENSES ET VISQUEUSES

Pour des solutions modérément denses ou visqueuses, il est possible d'effectuer une compensation en augmentant la valeur du volumètre par rapport à la valeur désirée.

Pour des solutions moins denses que l'eau, il est possible d'effectuer une compensation en diminuant la valeur du volumètre par rapport à la valeur désirée.

Exemple: Transfert de 10 µl de sérum avec une BIO-RAD pipette modèle BR20.

Régler le volumètre de la **BIO-RAD** pipette sur 10 µl. Aspirer le volume de liquide et le mesurer gravimétriquement. Si l'on détermine que le volume délivré est de 9.5 µl par exemple, l'erreur est de 0.5 µl. Augmenter la valeur du volumètre de 0.5 µl pour l'amener à 10.5 µl et répéter la mesure. Si le volume mesuré n'est pas encore correct, ajuster le volumètre jusqu'à obtenir le volume exact désiré.

Lors de la distribution de liquides denses ou visqueux, avant d'expulser la dernière fraction de liquide, attendre une seconde supplémentaire à la première butée positive.

6 - CÔNES DE PRELEVEMENT BIO-RAD

Les embouts **BIO-RAD** sont fabriqués de polypropylène de la plus haute qualité au cours d'un processus de production contrôlé, ce qui permet d'obtenir le produit final de première qualité. Cette qualité garantit la compatibilité avec les pipettes **BIO-RAD** et assure le prélèvement précis et reproductible du liquide. Au cours de leur fabrication, ces cônes sont soumis à différents types de contrôle qui nous permettent d'assurer leur qualité.

Les performances de la **BIO-RAD** pipettes ne sont garanties que si elle est utilisée avec des "BIO-RAD véritables". L'utilisation d'autres cônes risque d'entraîner une dégradation notable des performances.

Micro-cônes 10

Ces cônes sont recommandés pour des volumes compris entre 0.1 µl et 10 µl. Les cônes utilisées avec les pipettes de modèle BR2 et BR10.

Cônes 200

Ces cônes sont recommandés pour des volumes compris entre 2 µl et 200 µl. Les cônes utilisés avec les pipettes de modèle BR20, BR100 et BR200.

Cônes 1000

Ces cônes sont recommandés pour des volumes compris entre 100 µl et 1000 µl. Les cônes utilisés avec le pipette de modèle BR1000.

Cônes 5000

Ces cônes sont recommandés pour des volumes compris entre 1000 µl et 5000 µl. Les cônes utilisés avec le pipette modèle BR5000.

7 - RECOMMANDATIONS

Les recommandations ci-dessous vous permettront d'obtenir de la **BIO-RAD** pipette les meilleures performances d'exactitude et de reproductibilité.

- La **BIO-RAD** pipette doit être manipulée doucement et régulièrement.
- La profondeur d'immersion du cône dans l'échantillon doit être la plus petite possible. Eviter de la faire varier de façon importante au cours de l'aspiration. Maintenir la **BIO-RAD** en position verticale.
- Il est nécessaire de changer de cône lorsque le liquide à pipetter ou son volume sont modifiés.
- Il est nécessaire de changer de cône lorsqu'une goutte de liquide reste piégée à l'extrémité du cône.
- Tout nouveau cône doit être pré-rincé avec le liquide à pipetter.

- Le liquide ne doit jamais entrer dans l'embout porte cône. Pour cela:
 - Presser et relâcher le bouton poussoir avec douceur.
 - Ne jamais mettre la pipette la poignée en bas.
 - Ne jamais poser la pipette à plat lorsque le cône contient du liquide.
- Ne jamais forcer le volumètre au delà de ses limites de fonctionnement.
- Lors du pipetage de solutions dont la température est différente de la température ambiante, rincer le cône plusieurs fois avant chaque prélèvement.
- Ne pas manipuler de solutions dont la température est supérieure à 70°C.
- Après l'emploi d'acides ou de solutions corrosives émettant des vapeurs, il est conseillé de démonter l'embout porte cône et de le rincer ainsi que le piston et le joint avec de l'eau distillée.

8 - RECALIBRAGE

Les pipettes **BIO-RAD** sont calibrées à l'aide de la méthode gravimétrique, avec l'utilisation des cônes **BIO-RAD** et de l'eau distillée, à une température de 20±1°C, conformément à la norme DIN 12650.

Dans le cas si vous constatez, pendant l'utilisation de la pipette, que l'erreur de précision (différence entre le volume réel prélevé et le volume fixé) dépasse la valeur admissible, présentée dans le tableau au chapitre I, il faudrait procéder au recalibrage de la pipette. Avant de procéder au recalibrage, vérifiez les conditions dans lesquelles vous avez déterminé l'erreur de précision A, et assurez-vous, que:

- la température ambiante et celles de la pipette et de l'eau, sont identiques,
- le liquide utilisé a une densité pareille à la celle de l'eau distillée,
- la balance que vous utilisez a une sensibilité appropriée,

Volume vérifié [μ l]	Sensibilité de la 1 balance [mg]
0.1 - 10	≤ 0.001
10 - 100	≤ 0.01
> 100	≤ 0.1

- vous avez pris en considération le facteur de conversion mg/ μ l,
- vous vous conformez aux exigences décrites dans les chapitres 3 et 7.

Quand les conditions sus-mentionnées sont accomplies et l'erreur de précision, pour le volume choisi, présenté au chapitre I, dépasse la valeur admissible, il faut procéder au recalibrage de la pipette.

Le recalibrage peut être effectué seulement dans les limites d'un seul tour de clé, dans l'un ou l'autre sens.

Les conditios de recalibrage:

- la température de l'entourage, de la pipette, des cônes et de l'eau doit être de 20 à 25°C stabilisée courant le pesage, dans les limites de ± 0.5°C,
- pour les mesures, utilisez de l'eau distillée
- la sensibilité de la balance doit être adéquate au volume vérifié,
- fixer le volume de la dose, selon la capacité de la pipette, conformément aux données au tableau ci-dessous:

Modèle	Capacité de la pipette [μ l]	Volume fixé [μ l]	Valeurs admissibles [μ l]	Changement du volume pour un tour complet de la clé de calibrage ΔV [μ l] (24 échelons)
BR2	0.1 - 2	0.2	0.176 - 0.224	0.06
BR10	0.5 - 10	0.5	0.48 - 0.52	0.33
BR20	2 - 20	2	1.92 - 2.08	0.63
BR100	10 - 100	10	9.84 - 10.16	2.50
BR200	20 - 200	20	19.76 - 20.24	6.30
BR1000	100 - 1000	200	198.4 - 201.6	25.00
BR5000	1000 - 5000	1000	994 - 1006	125.00

- effectuez 5 prélèvements, pesez-les chaque fois, et calculez la moyenne de ces prélèvements,

- calculez le volume moyen prélevé en μl , en multipliant la moyenne des prélèvements [mg] par le coefficient de la densité de l'eau distillée [$\mu\text{l}/\text{mg}$]. Celui-ci dépend de la température et de la pression comme le montre le tableau ci-dessous:

Température [°C]	Pressure [hPa]		
	960	1013	1067
20	1.0028	1.0029	1.0029
21	1.0031	1.0032	1.0032
22	1.0032	1.0033	1.0033
23	1.0035	1.0035	1.0036
24	1.0037	1.0038	1.0038
25	1.0039	1.0040	1.0041

Si cette différence dépasse les valeurs admissibles, il faut:

- enlever le bouton poussoir de la pipette (dessin 4A),
- tenant le tourne-à-gauche de fixation de la capacité, de façon à interdire sa rotation, introduire la clé de calibrage dans les canaux de la vis de calibrage, (dessin 4B),
- tourner la clé dans le sens des aiguilles d'une montre pour diminuer la valeur (volume) prélevé, ou contre le sens des aiguilles d'une montre, pour augmenter le volume prélevé. Un tour complet de la clé change le volume prélevé de la pipette conformément aux valeurs présentées dans le tableau, (dessin 4C),
- enlever la clé de calibrage et remettre le bouton-poussoir de pipettage, (dessin 4D).

Fixer le volume moyen prélevé. Le volume moyen doit se tenir dans l'étendue des valeurs admissibles, présentées dans le tableau. Si ce volume dépasse les valeurs mentionnées, le recalibrage doit être répété.

Dans le cas de pipettage des liquides, dont les propriétés physiques sont sensiblement différentes à celles de l'eau, il faut procéder conformément à la teneur du chapitre 5.

Vous trouverez plus d'informations au sujet du calibrage à la distributeur **BIO-RAD**.

9 - ÉLIMINATION DES MENUS DÉFAUTS

Volume aspiré est trop petit ou fuite du liquide:

- L'écrou de serrage a été dévissé, Fig. 3F.
Reserrer l'écrou raccord.
- La surface d'étanchéité de l'embout porte-cône cassée ou rayée.
Retiré l'éjecteur, dévisse l'écrou raccord, inspecte l'embout et l'ensemble piston. Sur les pipettes BR2, BR10 et BR20 l'endommagement de l'embout peut entraîner l'endommagement de l'ensemble piston. Remplacer les éléments défectueux (voir chapitre 11), remonte la pipette en serrant l'écrou.
- Endommagement du piston ou du joint de la pipette provoqué par un pipettage prolongé des liquides corrosifs.
Remplacer l'ensemble du piston, le joint d'étanchéité et le joint torique (voir chapitre 11). Rincer l'intérieur de l'embout porte-cône avec de l'eau distillée. Lubrifier le joint d'étanchéité et le joint torique avec de la graisse silicone.
- Mauvais montage de la pipette.
Démonter la pipette et la réassembler en respectant l'ordre de montage, Fig. 3.

En cas de pénétration de liquide dans l'embout porte-cône, nettoyez la pipette comme suit:

- Retirer l'éjecteur, dévisser l'écrou de serrage, retirer l'embout porte-cône, le piston, le joint d'étanchéité et le joint torique. Rincer les éléments démontés avec de l'eau distillée et les sécher. Réassembler la pipette.

Note: L'embout porte-cône, l'écrou de serrage et l'éjecteur de cône peuvent être autoclavés pendant 20 minutes à 121°C sous une pression de 1 bar. Le joint d'étanchéité et le joint torique ne sont pas autoclavables.

La poignée et les parties extérieures de la pipette peuvent être nettoyées avec un chiffon imbibé d'isopropanol.

En cas de la présence des bulles d'air dans le liquide aspiré dans le cône, procéder comme suit:

- Rejeter l'échantillon dans le tube.
- Vérifier que le cône est correctement monté sur l'embout porte-cône.
- Vérifier que la profondeur d'immersion du cône dans le liquide prélevé est correcte.
- Pipetter l'échantillon en relâchant le bouton poussoir plus lentement.

Si les bulles d'air persistent, changer de cône.

Si vous constatez une non-conformité des prélèvements de la pipette, procédez à un recalibrage, comme présenté au chapitre 8.

Si la réalisation des opérations ci-dessus ne permet pas de rétablir un fonctionnement satisfaisant, renvoyer la pipette à votre distributeur **BIO-RAD**.

Avant de la renvoyer, assurez-vous que la pipette n'est pas contaminée avec des agents corrosifs chimiques, radioactifs ou biologiques constituant un risque pendant le transport et la remise en état.

10 - CONTENU DE L' EMBALLAGE ET ACCESSOIRES

Contenu de l' emballage:

Les pipettes sont fournies dans une complé-
tion suivante:

- pipette,
- instruction
- clé de calibrage,
- support,
- spacer de réglage de l'éjecteur,
- cônes,
- étiquettes d'identification,

Le dessin 5. présente le schéma de montage du support.

Accessoires:

Cônes en sachet

Référence	Pur le pipette
223-9014	BR2, BR10
223-9035	BR20, BR100, BR200
223-9040	BR1000
6401-B10	BR5000

Cônes en boîte

Référence	Pur le pipette
223-9354	BR2, BR10
223-9347	BR20, BR100, BR200
223-9350	BR1000

Support

Référence	Désignation du produit
166-0500	pour 4 pipettes

11 - PIÈCES DÉTACHÉES

Les parties présentées sur la Fig. 3, 4:

A: Bouton poussoir

B: Bague de calibration

C: Embout porte-cône

D: Ejecteur

G: Piston assemblé

F: Écrou raccord

H: Spacer

I: Joint torique

J: Joint d'étanchéité

K: Clé de calibrage

vous pouvez les obtenir chez le représentant **BIO-RAD**.

En commandant les pièces, préciser la désig-
nation et le type de la pipette.

Attention: Après chaque changement de l'ensemble du piston-plongeur il faut procéder au calibrage conformément aux instructions du chapitre 8.

Hay 7 modelos de pipetas **BIO-RAD** cubriendo el rango desde 0.1 hasta 5000 μ l.

Modelo	Escala de volumen [μ l]
BR2	0.1 - 2
BR10	0.5 - 10
BR20	2 - 20
BR100	10 - 100
BR200	20 - 200
BR1000	100 - 1000
BR5000	1000 - 5000

BR2, BR10	Medida y transferencia de microvolúmenes. Secuencias DNA y aplicación de ensaye de enzima..
BR20 BR100, BR200, BR1000	Medida y transferencia de soluciones acuosas generales, ácidos y bases.
BR5000	Medida y transferencia de grandes volúmenes.

CONTENIDO

1 - INTRODUCCION
2 - AJUSTE DEL VOLUMEN
3 - ASPIRACIÓN Y DOSIFICACIÓN DEL LÍQUIDO
4 - ENJUAGUE
5 - LIQUIDOS DENSOS Y VISCOSOS
6 - PUNTAS BIO-RAD
7 - RECOMENDACIONES
8 - RECALIBRACIÓN
9 - SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MENORES
10 - JUEGO DE ENTREGA Y ACCESORIOS
11 - PIEZAS DE REPUESTO

1 - INTRODUCCION

BIO-RAD es un instrmnto volumétrico diseñado para medir y transferir líquidos de manera precisa y segura. Puede medir y transferir, según el modelo, volúmenes desde 0.1 μ l a 5000 μ l.

BIO-RAD viene con un indicador de volumen digital. El volumen del líquido a dispensar se ajusta girando la perilla de color negro en el cuerpo de la pipeta, (figura 1B). El mismo se ajusta en forma continua dentro del rango de cada pipeta. El volumen máximo de cada pipeta está indicado en el botón pulsador y corresponde además al código del modelo, (figura 1A).

Las pipetas **BIO-RAD** utilizan puntas ("tips") de polipropileno, de un solo uso, (figura 1E). El líquido a dispensar es aspirado dentro de las puntas, las cuales se insertan en el cono de la pipeta, (figura 1D).

Importante: El uso de puntas descartables garantiza la seguridad y elimina el riesgo de contaminación de la muestra.

Un eyector de puntas incorporad* (excepto en l modelo BR5000), facilita la expulsión de las mismas, protegiendo al operador del contacto con la punta contaminada.

El eyector puede ser desmontado fácilmente permitiendo el uso de la pipeta en tubos de ensayo de diámetro pequeño. También puede modificarse el largo del mismo en +1 ó +2mm, para adaptarlo a una amplia variedad de puntas. Para modificar el largo del eyector se utilizan los espaciadores "H" provistos con la pipeta. Un espaciador "H0" es provisto para identificar el cambio.

*** - El modelo BR5000 no dispone de eyector.**

BIO-RAD es un instrumento de alta calidad con excelente exactitud y precisión. Los valores de exactitud y precisión indicados en la tabla sigu-

iente, han sido determinados utilizando las puntas **BIO-RAD** y sólo se garantizan con el uso de las mismas.

ESPECIFICACIONES						
Modelo	Número de catálogo	Volumen [μl]	Exactitud [%]	Precisión [%]	La punta	
BR2	166-0504-EDU	0.2	± 12	≤ 6.0	10 μl	
		1.0	± 2.7	≤ 1.3		
BR10	166-0505-EDU	Max 2.0	± 1.5	≤ 0.7		
		Min 0.5	± 4.0	≤ 4.0		
		5.0	± 1.0	≤ 0.8		
BR20	166-0506-EDU	Max 10.0	± 0.5	≤ 0.4		
		Min 2	± 4.0	≤ 3.0		
		10	± 1.0	≤ 0.7		
BR100	166-0508-EDU	Max 20	± 0.8	≤ 0.4		200 μl
		Min 10	± 1.6	≤ 0.8		
		50	± 1.0	≤ 0.4		
BR200	166-0507-EDU	Max 100	± 0.8	≤ 0.3		
		Min 20	± 1.2	≤ 0.6		
		100	± 1.0	≤ 0.3		
BR1000	166-0508-EDU	Max 200	± 0.6	≤ 0.3	1000 μl	
		200	± 0.8	≤ 0.45		
		500	± 0.7	≤ 0.25		
BR5000	166-0509-EDU	Max 1000	± 0.6	≤ 0.25		
		Min 1000	± 0.6	≤ 0.3		
		2500	± 0.6	≤ 0.3		
BR5000	166-0509-EDU	Max 5000	± 0.5	≤ 0.2		

Estas especificaciones se obtuvieron por método gravimétrico, con agua destilada, a temperatura estabilizada entre 19 y 21°C y repitiendo como mínimo 10 mediciones. Dichos valores incluyen todos los componentes de error resultantes, incluyendo el debido al calor normal de la mano y al intercambio de puntas. Estas especificaciones fueron obtenidas utilizando puntas **BIO-RAD**. Tests de verificación: La verificación volumétrica de las pipetas **BIO-RAD** se basan en los tests gravimétricos extensivos, recomendados por el Instituto Alemán de Normatizaciones, bajo norma DIN 12650. Puede solicitar una copia

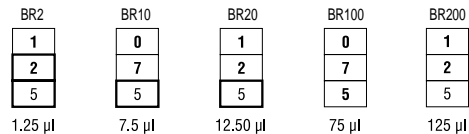
de la misma para verificar la calibración de su pipeta.

La pipeta puede ser calibrada por el propio usuario siguiendo los pasos indicados en el apartado 8.

2 - AJUSTE DEL VOLUMEN

El volumen ajustado se lee, de arriba hacia abajo, en los tres dígitos del indicador de volumen. En modelo BR2 los dígitos negros indican microlitros y los dígitos rojos décimas de microlitro.

DEBAJO FIGURAN EJEMPLOS PARA CADA UNO DE DICHS MODELOS



En los modelos BR1000, BR5000 los dígitos rojos indican mililitros y los negros microlitros.

ABAJO FIGURAN EJEMPLOS PARA CADA UNO DE DICHS MODELOS



El volumen de la pipeta se ajusta, en forma continua, girando la perilla color negro concéntrica con el cuerpo de la pipeta, (figura 1B). Para obtener mayor precisión en el ajuste, del volumen, se aconseja seguir las siguientes recomendaciones:

- Para disminuir el volumen, girar la perilla lentamente hasta llegar al valor requerido, cuidando de no exceder la marca.
- Para aumentar el volumen, girar la perilla hasta llegar a 1/3 por encima del valor requerido. Girar luego lentamente la perilla disminuyendo el volumen hasta el valor requerido, cuidando de no exceder la marca.

3 - ASPIRACIÓN Y DOSIFICACIÓN DEL LÍQUIDO

Insertar la punta en el cono de la pipeta, aplicando una leve presión con movimiento giratorio, para asegurar la hermeticidad. (Ver el apartado 6 para seleccionar la punta correcta).

Advertencia: Nunca utilice la pipeta BIO-RAD, con líquidos, sin la punta colocada.

Aspiración:

- Apretar el botón pulsador hasta el primer tope (figura 2A).
- Con la pipeta en posición vertical sumergir la punta en la muestra. La profundidad a la que se sumerge la punta en el líquido depende del modelo:

Modelo	Profundidad (mm)
BR2	≤ 1
BR10	≤ 1
BR20, BR100	2 ÷ 3
BR200, BR1000	2 ÷ 3
BR5000	3 ÷ 6

- Relajar el botón pulsador lenta y suavemente para aspirar la muestra (figura 2B).
- Esperar un segundo y retirar la punta del líquido. Limpiar la parte exterior de la punta de las gotas de líquido.

No debe tocarse el orificio de la punta.

Dosificación:

- Colocar la parte inferior de la punta contra la pared interior del recipiente, con un ángulo entre 10 y 40°C.
- Apretar el botón pulsador suavemente hasta el primer tope (figura 2C).
- Esperar un segundo.
- Apretar el botón pulsador hasta el segundo tope, para vaciar el resto del líquido (figura 2D).
- Manteniendo apretado el botón pulsador en el segundo tope, retirar la pipeta deslizando la

punta por la pared interior del recipiente. Soltar luego el botón pulsador (figura 2E).

- Expulsar la punta apretando el botón del eyector (figura 2F).

Es necesario cambiar la punta solamente en el caso de tomar la muestra de otro líquido o cuando se cambia el volumen.

4 - ENJUAGUE

Al pipetear líquidos de viscosidad o densidad diferentes a las del agua ej. disolventes orgánicos, se crea una capa superficial de líquido en la pared interior de la punta. Esta capa puede ser causa de error Dado que dicha capa se mantiene relativamente constante en operaciones sucesivas de pipeteado con la misma punta, puede evitarse el error creando la capa superficial antes del pipeteado de la primera muestra. Esto se logra aspirando la muestra y dispensándola nuevamente en el mismo recipiente. Hecho esto, las muestras subsiguientes tendrán mayor exactitud y repetibilidad. Es conveniente repetir esta operación de enjuague cada vez que se modifique el volumen o se utilice una nueva punta.

5 - LÍQUIDOS DENSOS Y VISCOSOS

En el caso de líquidos densos o viscosos, es posible compensar el error ajustando el volumen por encima del requerido.

En el caso de líquidos menos densos que el agua, puede compensarse ajustando el mismo por debajo del valor requerido.

Ejemplo: para transferir 10 μ l de suero con la **BIO-RAD** BR20, se puede ajustar el volumen a 10 μ l y comprobarlo en forma gravimétrica. Si el volumen medido resultara 9.5 μ l, odemos aumentar el mismo en 0.5 μ l (o sea a 10.5 μ l) y medir nuevamente. Podemos repetir las mediciones gravimétricas, ajustando el volumen hacia arriba o hacia abajo hasta obtener el ajuste exacto para dicha muestra y el volumen requerido. De esta forma queda la pipeta ajustada en forma exacta para las sucesivas operaciones con dicha muestra.

Cuando se dosifican líquidos densos o viscosos, es aconsejable esperar uno o dos segundos más en el primer tope, antes de remover el resto del líquido.

6 - PUNTAS BIO-RAD

Las puntas **BIO-RAD** son fabricadas de polipropileno de excelente calidad, bajo un estricto control de producción, garantizando con su uso la precisión y exactitud de las pipetas **BIO-RAD**.

Es aconsejable la utilización de las puntas **BIO-RAD** con las pipetas **BIO-RAD**, ya que las especificaciones de exactitud y precisión de las mismas ha sido determinada con dichas puntas. El uso de puntas de calidades inferiores, pueden dañar el cono de las pipetas **BIO-RAD**.

Punta 10:

Se utilizan para volúmenes de 0.1 a 10 μl , con las pipetas BR2 y BR10.

Punta 200:

Se utilizan para volúmenes de 2 a 200 μl , con las pipetas BR20, BR100 y BR200.

Punta 1000:

Se utilizan para volúmenes de 100 a 1000 μl , con la pipeta BR1000.

Punta 5000:

Se utilizan para volúmenes de 1000 a 5000 μl , con la pipeta BR5000.

7 - RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones facilitan la máxima exactitud y precisión de sus pipetas **BIO-RAD**.

- Operar la pipeta **BIO-RAD** de manera lenta y suave.
- Sumergir el mínimo posible la punta de la pipeta en la muestra y mantener dicha profundidad durante la aspiración.
- Operar la pipeta **BIO-RAD** en posición vertical.

- Reemplazar la punta cada vez que modifique el ajuste de volumen o cambie de muestra.
- Reemplazar la punta toda vez que esta quede con alguna gota de líquido del pipeteado anterior.
- Cada vez que reemplaze la punta, ésta debe ser enjuagada con el líquido a pipetear.
- El líquido nunca debe ingresar dentro del cono de la pipeta **BIO-RAD**. Para ello:
 - operar el botón pulsador lenta y suavemente.
 - nunca volver la pipeta con la parte de arriba hacia abajo.
 - nunca colocar la pipeta en forma horizontal cuando la punta contenga líquido.
- Nunca ajustar el volumen por fuera de los límites recomendados.
- Si la temperatura de los líquidos a pipetear es diferente de la del ambiente, se recomienda enjuagar la punta un par de veces antes de usarla.
- No pipetear líquidos con temperatura superior a 70°C.
- Cuando se pipeteen ácidos o soluciones ácidas que producen vapores, se recomienda desmontar el cono de la pipeta y enjuagar el pistón y los sellos con agua destilada al terminar la operación.

8 - RECALIBRACIÓN

La calibración de las pipetas **BIO-RAD** se realiza por gravimetría con el uso de puntas **BIO-RAD** y agua destilada, en una temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$, con arreglo a la norma DIN 12650.

Cuando se constate un error de precisión (diferencia entre la cantidad real y la nominal) de una pipeta, mayor al que se indica en el cuadro del capítulo 1, será necesario proceder a una nueva calibración. Antes, sin embargo, deberá comprobarse que al calcular el error se cumplieron los siguientes requisitos:

- una misma temperatura de la pipeta, puntas,

agua y ambiente - líquido de una densidad semejante a la del agua destilada,

- balanza de precisión para las mediciones:

Volumen homologado [μ l]	Sensibilidad de la balanza [mg]
0.1 - 10	≤ 0.001
10 - 100	≤ 0.01
> 100	≤ 0.1

- conversión de mg en μ l,
- y los especificados en los apartados 3 y 7.

Cumplidos estos requisitos, si el error de precisión en un volumen dado es mayor al indicado en el apartado 1 será necesario proceder a una nueva calibración de la pipeta.

La llave de calibración puede girar solamente de una vuelta entera hacia la derecha o la izquierda.

Requisitos para la calibración:

- la temperatura de la pipeta, punta, líquido y ambiente se estabilizará entre los 20 y 25°C con una exactitud de $\pm 0.5^\circ\text{C}$,
- en las pruebas se usará agua destilada,
- la sensibilidad de la balanza se adecuará al volumen que se quiera verificar.

Calibración:

- seleccionar la porción correspondiente a la capacidad de la pipeta, conforme lo indicado en la tabla que sigue:

Modelo	Rango de capacidad de la pipeta [μ l]	Porción de ajuste [μ l]	Valor admitido [μ l]	Diferencia de volumen a una vuelta entera de la llave de calibración [μ l] (24 unidades elementol)
BR2	0.1 - 2	0.2	0.176 - 0.224	0.06
BR10	0.5 - 10	0.5	0.48 - 0.52	0.33
BR20	2 - 20	2	1.92 - 2.08	0.63
BR100	10 - 100	10	9.84 - 10.16	2.50
BR200	20 - 200	20	19.76 - 20.24	6.30
BR1000	100 - 1000	200	198.4 - 201.6	25.00
BR5000	1000 - 5000	1000	994 - 1006	125.00

- realizar cinco tomas, pesando cada una, y calcular la media de esas tomas,
- calcular la porción media en μ l multiplicando la media de las tomas realizadas [mg] por el índice de densidad del agua destilada [μ l/mg], con dependencia de su temperatura y presión.

Temperatura [$^\circ\text{C}$]	Presión [hPa]		
	960	1013	1067
20	1.0028	1.0029	1.0029
21	1.0031	1.0032	1.0032
22	1.0032	1.0033	1.0033
23	1.0035	1.0035	1.0036
24	1.0037	1.0038	1.0038
25	1.0039	1.0040	1.0041

Cuando el valor medio de las porciones tomadas difiera del admisible se procederá como se indica a continuación:

- desmontar el pulsador de pipetación, (fig. 4A),
- introducir la llave de calibración en las muescas del tornillo de calibración, (fig. 4B), sujetando al mismo tiempo el botón de graduación del volumen para evitar que cambie de posición,
- darle vuelta a la llave - hacia la derecha para reducir la porción o hacia la izquierda para aumentarla. Con una vuelta entera de la llave se aumenta o disminuye la porción en la cantidad que se ha indicado en el cuadro, (fig. 4C),
- retirar la llave de calibración y montar el pulsador de pipetación, (fig. 4D).

Calcular nuevamente la porción media que deberá ajustarse a los valores admisibles indicados en el cuadro. En el caso contrario se repetirán las operaciones de calibración.

Cuando las propiedades físicas del líquido manipulado con la pipeta difieren mucho de las del agua se deberá proceder de acuerdo con las indicaciones del apartado 5.

En el departamento servicio técnico de **BIO-RAD** encontrará más informaciones acerca de la calibración de pipetas.

9 - SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MENORES

Si observa que la cantidad de líquido aspirada es pequeña o que el mismo gotea, puede deberse a las siguientes causas:

- Tuerca de conexión floja, (fig. 3F).

Ajuste la tuerca de conexión.

- Superficie del cono rota o rayada.

Retire el eyector de puntas, afloje la tuerca de conexión, verifique el cono y el pistón de la pipeta. En las pipetas BR2, BR10 Y BR20, si el cono está dañado, puede estar también el pistón. Reemplace los elementos deteriorados (ver apartado 11) y vuelva a montar la pipeta ajustando la tuerca de conexión.

- Deterioro del pistón o la junta a causa de la medición prolongada de líquidos agresivos.

Reemplace la junta, el O-Ring y, si es necesario, el pistón (ver apartado 11). Lave el interior del cono con agua destilada. Engrase la junta y el O-Ring con grasa siliconada.

- Mal ensamblado.

Desmonte la pipeta y móntela nuevamente en forma correcta (fig. 3).

Si observa líquido en el interior del cono de la pipeta, proceda a limpiarlo del siguiente modo:

- Retire el eyector de puntas. Afloje la tuerca de conexión, retire el cono, el pistón, la junta y el O-Ring. Lave todos los elementos con agua destilada y séquelos. Vuelva a montar la pipeta.

NOTA: El cono, la tuerca de conexión y el eyector pueden esterilizarse en autoclave a 121°C y 1bar durante 20 minutos. La junta y el O-Ring no deben esterilizarse.

Las partes externas de la pipeta pueden limpiarse con un algodón empapado en alcohol isopropílico.

Si detecta una burbuja de aire en el líquido aspirado, proceda de la siguiente forma:

- Expulse el líquido al recipiente original

- Verifique si la punta está correctamente ajustada al cono de la pipeta. (No debe pasar aire entre la punta y el cono de la pipeta).

- Sumerja la punta en el líquido en forma correcta.

- Pipetee mas despacio.

- Si la burbuja no desaparece, reemplace la punta.

Cuando se detecten irregularidades en las tomas de líquido se debe proceder a la calibración de la pipeta conforme se ha expuesto en el apartado 8.

Si observa otros problemas o la persistencia de alguno de los anteriores, envíe la pipeta al servicio técnico de **BIO-RAD**.

Antes de enviar la pipeta al servicio técnico, asegúrese que la misma no esté contaminada con sustancias químicas radioactivas, biológicas o que puedan ser peligrosas durante el transporte y la reparación. Si es posible, limpie la pipeta.

10 - JUEGO DE ENTREGA Y ACCESORIOS

La entrega comprende:

- la pipeta
- un manual de usuario
- una llave de calibración
- un portapipetas
- espaciador para la regulación del eyector
- puntas
- pegatinas de identificación

En la fig. 5 se explica los pasos a seguir para ensamblar el portapipetas

Accesorios:

Puntas en bolsita

Número de catálogo	Para el uso con la pipeta
223-9014	BR2, BR10
223-9035	BR20, BR100, BR200
223-9040	BR1000
6401-B10	BR5000

Puntas en caja

Número de catálogo	Para el uso con la pipeta
223-9354	BR2, BR10
223-9347	BR20, BR100, BR200
223-9350	BR1000

Suporte

Número de catálogo	Nombre del producto
166-0500	Suporte para 4 pipetas

11 - PIEZAS DE REPUESTO

Ver figura 3, 4:

A: Botón pulsador

B: Tornillo de calibración

C: Cuerpo

D: Eyedor de puntas

F: Tuerca de conexión

G: Pistón

H: Espaciador

I: O-Ring

J: Junta de Teflón

K: llave de calibración

Estos repuestos pueden solicitarse al representante de **BIO-RAD**, detallando el modelo de pipeta y el nombre del repuesto.

Atención: Siempre que se cambie el chupón se calibrará la pipeta de acuerdo con lo señalado en el apartado 8.

