

Injection & Switching Valves Injektions- und Schaltventile

Manual / Handbuch

V7452, 10/2007



Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
D - 14163 Berlin, Germany
Tel.: +49 (0)30 809 727 0
Fax.: +49 (0)30 801 50 10
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

CONTENTS

Using this Manual	5
SOPs in this manual	5
General	7
Capillary Connections.....	7
Manually driven 6-Port-3-Channel Valves.....	9
Delivery Content	9
Layout and Function	10
Installation.....	11
Operation	12
Using the valve as a Switching Valve.....	12
Electrically driven 6-Port-Multi-Channel Valves	13
Delivery Content	13
Layout and Function	14
Use as an Injection Valve.....	15
Using the valve as a Switching Valve.....	15
Special version for the 6-Port-2-Channel Valve	15
Manual 6-Port-2-Channel Injection Valve.....	16
Delivery Content	16
Assembly and Function.....	16
Manual 6-Port-3-Channel Switching Valves.....	18
Delivery Content	18
Layout and Function	19
7-Port-1-Channel Valves	19
Delivery Content	19
Layout and Function	20
Examples for using the 7-Port-1-Channel Switching Valves	20
Step-function gradient	20
Fraction collector	21
Column switching	21
17(13)-Port-1-Channel Switching Valves	22
Delivery content	22
Layout and Function	22
Examples for switching with Multiport Valves.....	23
Column selection with a 2-Channel Valve	23
Using a precolumn to precondition the sample	24
Selecting a column with a 3-Channel Valve	24
Precolumn back-flushing	24
Column back-flushing	25
Sample enrichment.....	25
Alternating enrichment with a precolumn through rinsing.....	26
Alternating enrichment with precolumn back-flushing	26
Alternating sample preconditioning with precolumn through rinsing.....	27
Alternating sample preconditioning with precolumn back-flushing.....	27
Repair and Service Note	28
Accessories and Spare Parts	30
Spare Parts.....	30
Accessories	30
Guarantee statement.....	58
Declaration of conformity.....	59

INHALT

Zur Benutzung des Handbuches	31
Standardarbeitsanweisungen in diesem Handbuch.....	31
Allgemeines.....	33
Kapillar-Verbindungen	34
Manuell betriebene 6-Port-3-Kanal-Ventile.....	35
Lieferumfang	35
Aufbau und Funktion	36
Installation	38
Inbetriebnahme und Bedienung.....	38
Verwendung als Injektionsventil.....	38
Verwendung als Schaltventil.....	39
Elektrisch betriebene 6-Port-3-Kanal-Ventile.....	40
Lieferumfang	40
Aufbau und Funktion	41
Verwendung als Injektionsventil.....	42
Verwendung als Schaltventil.....	42
Sonderausführung als 6-Port-2-Kanalventil.....	42
Manuelle 6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventile	43
Lieferumfang	43
Aufbau und Funktion	43
Manuelle 6-Port-3-Kanal-Einbauschaftventile.....	45
Lieferumfang	45
Aufbau und Funktion	46
7-Port-1-Kanal-Schaltventile	46
Lieferumfang	46
Aufbau und Funktion	47
Einsatzbeispiele der 7-Port-1-Kanal-Schaltventile.....	48
Stufengradient.....	48
Fraktionssammler	48
Säulenschaltung	48
17(13)-Port-1-Kanal-Schaltventile.....	49
Lieferumfang	49
Aufbau und Funktion	49
Schaltbeispiele mit Mehrkanalventilen.....	50
Säulenselektion mit einem 2-Kanalventil	50
Probenvorreinigung durch eine Vorsäule.....	51
Säulenselektion mit einem 3-Kanalventil	51
Vorsäulenrückspülung.....	51
Säulenrückspülung.....	52
Probenanreicherung.....	52
Alternierende Anreicherung mit Vorsäulendurchspülung.....	52
Alternierende Anreicherung mit Vorsäulenrückspülung.....	53
Alternierende Probenvorreinigung mit Vorsäulendurchspülung.....	53
Alternierende Probenvorreinigung mit Vorsäulenrückspülung.....	54
Reparatur- und Wartungshinweise	55
Zubehör und Ersatzteile.....	57
Ersatzteile	57
Zubehör.....	57
Garantiebedingungen	58
Konformitätserklärung.....	59

Using this Manual



Special Warnings are indicated by the marginal warning sign and printed in bold letters.



Important Hints are marked by the marginal hand symbol.



The marginal **light bulb** symbol indicates **helpful advice**.

SOPs in this manual

The **Standard Operating Procedures (SOP)** provided with this manual offer a convenient way of structuring complex tasks for operating Injection and Switching Valves. They include step-by-step instructions leading the user through all routine tasks during operation. They can be used for documentation purposes and can be copied, applied, signed, and filed in order to document the performance of the instrument.



It is very important to follow all instructions and SOPs in this manual when operating the valves. This ensures proper results and longevity of your equipment.

Table 1 List of SOPs in this manual

SOP 1	Capillary connection using the DYNASEAL system	8
SOP 2	Capillary connection using the UNF system	8
SOP 3	Connections to a 6-Port-3-Channel Injection Valve	12
SOP 4	Sample Injection	12
SOP 5	Mounting the valve to the electrical drive	14
SOP 6	Installing the valve into the thermostat	17
SOP 7	Connections on a 6-Port-2-Channel Injection Valve	17
SOP 8	Dismantling the valve body	28
SOP 9	Inserting a new needle seal in the injection port	29

This manual refers to the KNAUER Injection and Switching Valves, listed in the following table

Table 2 List of KNAUER Injection and Switching Valves

Order No.	Ports	Channels	Function	Material	Connection	Drive
A1357	6	3	injection switch	stainless steel	1/16"	manual
A1358	6	3	injection switch	PEEK	1/16"	manual
A1359	6	3	injection switch	stainless steel	1/8"	manual
A1360	6	3	injection switch	PEEK	1/8"	manual
A1361	7	1	switch	stainless steel	1/16"	manual
A1362	7	1	switch	PEEK	1/16"	manual
A1363	7	1	switch	stainless steel	1/8"	manual
A1364	7	1	switch	PEEK	1/8"	manual
A1365	6	2	injection	stainless steel	1/16"	manual ¹⁾
A1366	6	2	injection	PEEK	1/16"	manual ¹⁾
A1367	6	3	switch	stainless steel	1/16"	manual ¹⁾
A1368	6	3	switch	PEEK	1/16"	manual ¹⁾
A1369	6	3	injection switch	stainless steel	1/16"	K-6
A1369-1	6	2	switch	stainless steel	1/16"	K-6
A1370	6	3	injection switch	PEEK	1/16"	K-6
A1371	6	3	injection switch	stainless steel	1/8"	K-6
A1371-1	6	2	injection switch	stainless steel	1/8"	K-6
A1372	6	3	injection switch	PEEK	1/8"	K-6
A1373	7	1	switch	stainless steel	1/16"	K-6
A1374	7	1	switch	PEEK	1/16"	K-6
A1375	7	1	switch	stainless steel	1/8"	K-6
A1376	7	1	switch	PEEK	1/8"	K-6
A1378	13	1	switch	stainless steel	1/8"	K-12
A1379	17	1	switch	stainless steel	1/16"	K-16
A1379-1	17	1	switch	stainless steel	1/16"	K-16

¹⁾ built-in version for thermostat A0585

General

All KNAUER Injection and Switching Valves were developed for HPLC use. The valves are available in stainless steel and PEEK. If the PEEK version is used, the sample and eluent only come into contact with the polymer. Thus, the prerequisite for working under inert conditions is met.

In general, the valves are adjusted for pressure up to 300 bar. Upon request, they can be adjusted for pressure up to 400 bar. It is also possible for our service department to readjust the valves.

The Multi-Channel Injection and Switching Valves are equipped with a reed contact and magnet. By switching the valve to the INJECT position a contact is made. Switching the valve to the LOAD position will reopen the same contact.

The reed contact is mainly used as a start signal for either the HPLC software or an integrator. It is also used with detectors to correct the baseline with each injection by performing an auto zero.

If a pulse is needed instead of a permanent signal, a pulser (Order No. A1137) can be used. It generates a pulse when switching from LOAD to INJECT, but not when switching from INJECT to LOAD.

Further details regarding the reed contact can be found in the sections on the individual valve groups or in the respective manuals for the devices.



Do not use the valves in dry conditions. Otherwise, it can result in a decrease in the lifetime of the rotor sealing. This is especially true of the motor driven valves.



If aqueous salt or buffer solutions are used as eluents, it is strongly recommended to rinse the valve with distilled water and/or methanol after use. This will prevent the formation of crystalline deposits inside the valve.



Make sure the valve is switched quickly to avoid the pump from being blocked by pressure surges!

Capillary Connections

In general, the capillary connections to the Injection and Switching Valves can be made with stainless steel or PEEK capillaries. In both cases the capillaries can be fixed with the DYNASEAL connection system. However, stainless steel capillaries provide a longer secure connection with the enclosed UNF bushings.



To avoid damage do not use steel connections for PEEK valves. Only use polymer capillaries, split-grooved clamping rings, polymer sealing rings, and DYNASEAL bushings. The DYNASEAL bushings should be tightened by hand only.

All capillary connections must be made with minimal dead volume. Therefore, use the shortest capillaries possible with a small inner diameter.

Fig. 1 shows a schematic diagram of the UNF and DYNASEAL connection system.

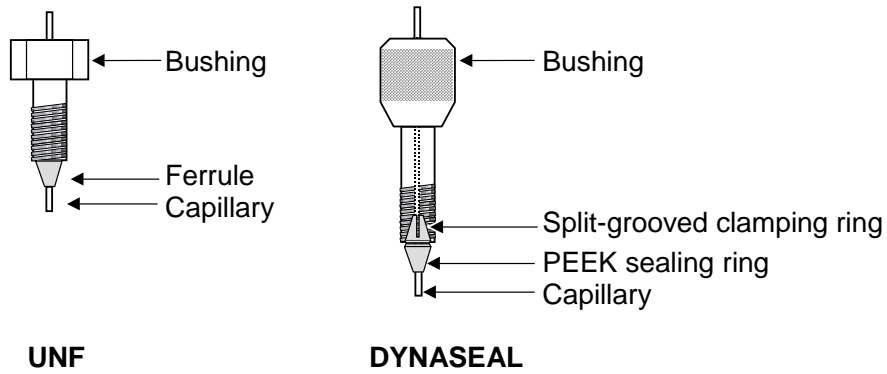


Fig. 1 Principle of the UNF and DYNASEAL connection systems

Both systems are available with short and long bushings. The shape of the bushings is not relevant to their function. Only make your selection according to the local geometrical conditions.



The accessibility of the bushings can often be optimized by alternately inserting the bushing types.

SOP 1 Capillary connection using the DYNASEAL system

1. Make sure that the capillary is squarely cut off. If necessary, cut the capillary using the tube cutter (Order No. 0569).
2. Push the bushing, the split-grooved clamping ring, and the sealing ring onto the capillary. Pay attention to the sequence and alignment of the fittings.
3. Push the capillary into the valve port as far as possible.
4. Hand tighten the bushing while pushing the capillary towards the port.

SOP 2 Capillary connection using the UNF system

1. Make sure the capillary is squarely cut off. If necessary, cut the capillary using the cutting pliers (Order No. 0809) and deburr it with the capillary cleaning set (Order No. A0137).
2. Push the bushing and the ferrule onto the capillary. Pay attention to the sequence and alignment of the fittings (see Fig. 1).
3. Push the capillary into the valve port as far as possible.
4. Hand tighten the bushing while pushing the capillary towards the port.
5. Slightly tighten the bushing with a hexagonal spanner.

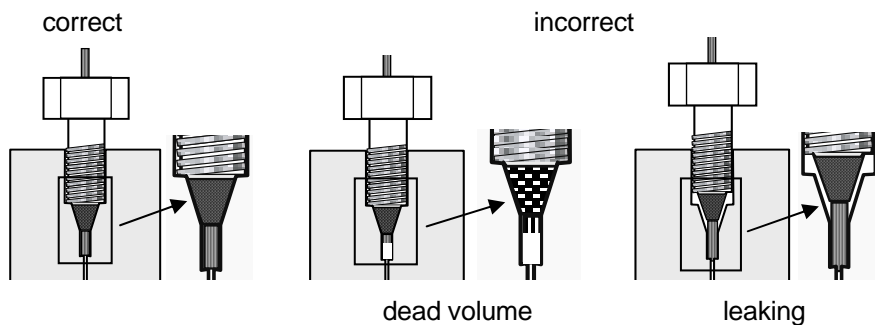


Fig. 2 Seating of capillary connectors

Manually driven 6-Port-3-Channel Valves

A1357, A1358, A1359, A1360



The valves are pressure stable up to 300(400) bar. Pay attention to the general introductory sections!

Delivery Content

Order No.	Pieces	Item	Details
A1357	1	6-Port-3-Channel Injection Valve	Stainless steel, 1/16"
	4	Ferrule	1/16" 1.4401
	2	Double-cone sealing	1/16" PETP
	1	Bushing UNF 10/32	Stainless steel, 12mm
	3	Bushing UNF 10/32	Stainless steel, 15mm
	2	Open-end wrench	1/4" and 5/16"
	2	Needle seal 34mm	AD1.6 x ID 0.9mm
	1	DIN911 Allen-wrench	No.3, nickel plated
	1	Manual	
	A1358	1	6-Port-3-Channel Injection Valve
1		Double-cone sealing	1/16" PETP
4		Split-grooved clamping ring	1/16"
4		Polymer sealing ring	For 1/16" PEEK
4		DYNASEAL bushing	1/16" long
2		Needle seal 34mm	AD1.6xID0.9mm
1		DIN911 Allen-wrench	No.3, nickel plated
1		Manual	
A1359	1	6-Port-3-Channel Injection Valve	Stainless steel, 1/8"
	6	Bushing	1/8" M8x1 SW10
	6	Ferrule	1/8"
	2	Open wrench	8/10"
	1	DIN911 Allen-wrench	No.3, nickel plated
	1	DYNASEAL bushing	1/8" length M8x1
	1	Double-cone sealing	1/8" PETP
	2	Needle seal 1/8" 37mm	AD1/8" x ID1.5mm
	1	Injection syringe	10ml, Luer connector
	1	Luer-Lock cannula	1.5x50, straight
	1	Manual	
A1360	1	6-Port-3-Channel Injection Valve	PEEK, 1/8"
	6	DYNASEAL bushing	1/8" length M8x1
	6	Polymer seling ring	For 1/8" PEEK
	1	Needle seal 1/8" 37mm	AD1/8"xID1.5
	6	Split-grooved clamping ring	1/8"
	1	Double-cone sealing	1/8" PETP
	1	Injection syringe	10ml, Luer connector
	1	Luer-Lock cannula	1.5x50, straight
	1	DIN911 Allen-wrench	No.3, nickel plated
	1	Manual	

Layout and Function

The four, manually driven, 6-Port-3-Channel Valves A1357, A1358, A1359, and A1360 only differ in material (stainless steel and PEEK) and/or in the port, and some internal dimensions. Therefore, they have been described together.

The body of the valves within the housing consists of a rotor above automatically-adjusting spring disks, start up disks, and an axial needle bearing. Connected to the rotor is a lever which moves perpendicular to the rotor axis and is used to move the rotor. The lever cannot be moved through more than 60°. Within the housing there is a reed contact for determining the position of the rotor. This is activated by a magnet located in the lever. The rotor seal is located on the rotor.



Fig. 3 Manually operated 6-Port-3-Channel Valve

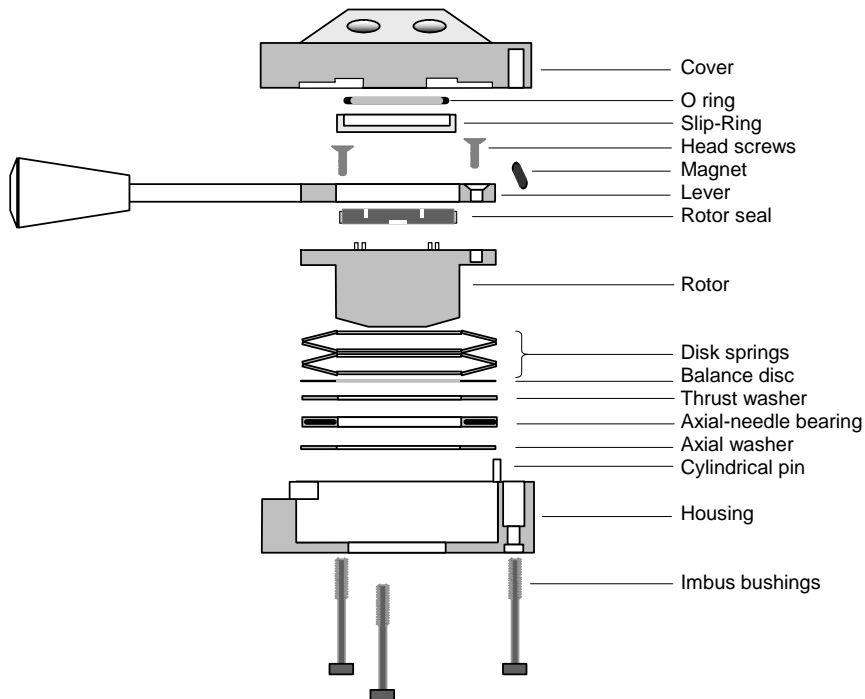


Fig. 4 Manually operated 6-Port-3-Channel Valve, exploded view

The rotor can be turned by 60° with the lever.

Lever left:	LOAD position
Lever right:	INJECT position

In the INJECT position the magnet activates the reed contact. Making this contact can start a gradient programmer or detector. Different adjacent ports are connected via the passages in the rotor sealing depending on the position of the rotor (see Fig. 5).

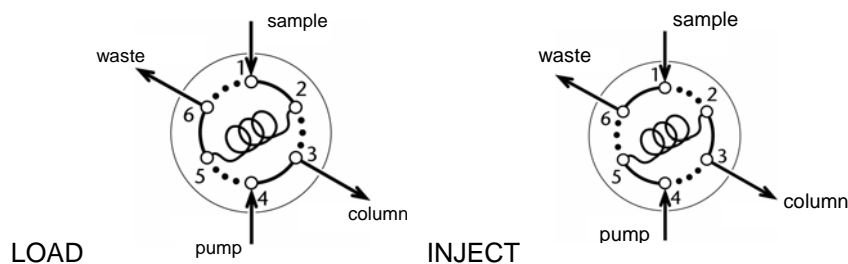


Fig. 5 Port connections in the LOAD and INJECT positions

In the LOAD position the sample loop will be filled. When switched to the INJECT position the sample will be injected. The eluent passes the sample loop in opposite direction to minimize the band broadening. This is especially advantageous if sample loops are partially filled.

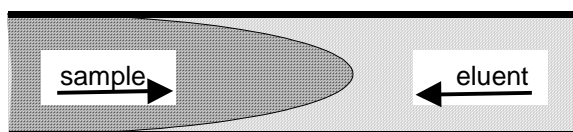


Fig. 6 Flow directions while loading (sample) and injecting (eluent)

Installation

The Universal Mounting Bracket (A4018) can be used to fix the valve to any of the KNAUER pumps. Use the long size holes on the short bracket side and the tapholes on the side of the pump to fix the valve with M4 screws.

For the small HPLC pump K-120 an especially suited angel, (A0406), can be used.

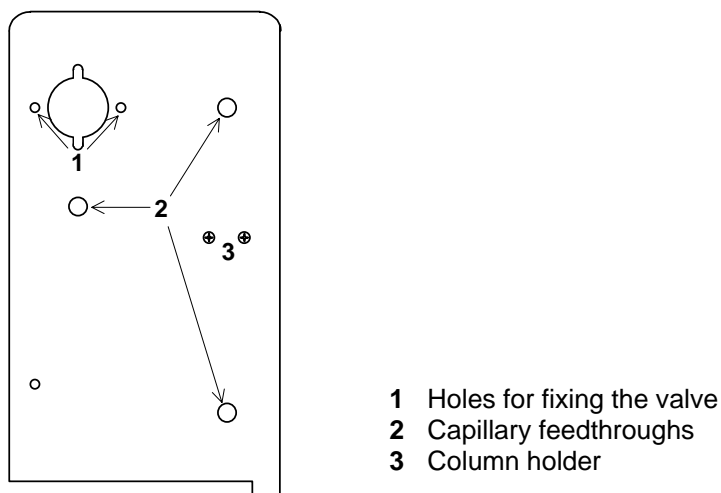


Fig. 7 Universal Mounting Bracket for valve attachment

Use M4 screws to secure the valve with the tapholes on the rear panel of the valve (1) Fig. 7. The feedthroughs (2) are used for capillaries and position (3) is where the column holder is secured.

Connecting capillaries to the valve is described in the general section, *Capillary Connections* on page 7. The port allocation depends on how the valve is used. Therefore, it is described in the following section.

Operation

Using the valve as an Injection Valve

To use the valve as an Injection Valve a syringe port consisting of a normal DYNSEAL bushing and a needle seal (see Fig. 32 on page 29) has to be inserted into port 1.

SOP 3 Connecting a 6-Port-3-Channel Injection Valve

1. Insert the **syringe port** into **port 1** and gently tighten the bushing.
2. Insert an injection syringe into the needle seal.
3. Together with the syringe, push the the needle guide to the end of the injection port.
4. Connect a sample loop to **port 2** and **port 5**.
5. Connect the **pump** to **port 4**.
6. Connect **port 6** to the waste container with teflon tubing or a capillary.



Try to keep the overflow at approximately the same height as the syringe port. This will avoid a suction effect caused by the difference in height.

7. Rinse the valve with the eluent.
8. After rinsing, connect the column to port 3.

Injecting a Sample



Only use a square (90°) Luer-Lock injection syringe 1/16" diameter without ridges.



The size of the syringe and the injection volume should correspond.



A minimum of a 5-fold dose of sample solution should be used for the sample injection if working with full loop injection. This results in a relative deviation of $\leq 0.2\%$.

The sample loop can also be partially filled. Then the sample volume is determined by the injected volume.

SOP 4 Sample Injection

1. Set the valve to LOAD.
2. Fill the syringe with the sample and remove the air bubbles.
3. Insert the syringe into the syringe port in port 1 as far as possible.
4. Empty the syringe contents into the loop and leave the syringe in position.
5. Set the valve to INJECT and (if necessary) simultaneously start the data acquisition.
6. Set the valve to LOAD and remove the syringe from the port.
7. If necessary, flush the inlet port and sample loop with eluent (Generally, only required for trace analysis since contamination is negligible).



Make sure the valve is switched quickly to avoid the pump from being blocked by pressure surges!

Using the valve as a Switching Valve

The four manually driven 6-Port-3-Channel Valves can also be used for various switching tasks. Details can be found in the *Examples on Switching with Multiport Valves* section on page 23. In detail descriptions are given for the switching possibilities of 2-Channel and 3-Channel Valves. In this respect, differentiation is not necessary between manually and electrically driven valves.

Electrically driven 6-Port-Multi-Channel Valves

A1369, A1370, A1371, A1372



The valves are pressure stable up to 300(400) bar. Pay attention to the general introductory sections!

Delivery Content

Order No.	Quantity	Article	Details
A1369 A1369-1	1	6-Port-3-Channel Injection Valve (6-Port-2-Channel Valve)	Stainless steel, 1/16"
	8	Ferrule	1/16"
	2	Biconical sealing ring	1/16" PETP
	3	Bushing UNF 10/32	Stainless steel, 12mm
	3	Bushing UNF 10/32	Stainless steel, 15mm
	2	Open-end wrench	1/4" and 5/16"
	2	Needle seal 34mm	AD1.6 x ID 0.9mm
	1	Manual	
A1370	1	6-Port-3-Channel Injection Valve	PEEK, 1/16"
	1	Biconical sealing ring	1/16" PETP
	4	Split-grooved clamping ring	1/16"
	4	Sealing ring	For 1/16" PEEK
	4	DYNASEAL bushing	1/16" long
	2	Needle seal 34mm	AD1.6xID0.9mm
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
1	Manual		
A1371 A1371-1	1	6-Port-3-Channel Injection Valve (6-Port-2-Channel Valve)	Stainless steel, 1/8"
	6	Bushing	1/8" M8x1 SW10
	6	Ferrule	1/8"
	2	Open-end wrench	8/10"
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	DYNASEAL bushing	1/8" length M8x1
	1	Dual-cone sealing ring	1/8" PETP
	2	Needle seal 1/8" 37mm	AD1/8" x ID1.5mm
	1	Disposable syringe	10ml, Luer connection
	1	Luer-Lock-cannula	1.5x50, dull
1	Manual		
A1372	1	6-Port-3-Channel Injection Valve	PEEK, 1/8"
	6	DYNASEAL bushing	1/8" length M8x1
	6	Sealing ring	For 1/8" PEEK
	1	Needle seal 1/8" 37mm	AD1/8"xID1.5
	6	Split-grooved clamping ring	1/8"
	1	Dual-cone sealing ring	1/8" PETP
	1	Disposable syringe 10ml	Luer connection
	1	Luer-Lock-cannula	1.5x50, dull
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	Manual	

Layout and Function

The four electrically operated 6-Port-3-Channel Valves are only different in material (i.e. stainless steel or PEEK) and/or in the port, and a few internal dimensions. Therefore, they have been described in the same category.

The construction and function corresponds with that of the manually operated valve (see page 10). The main difference is that the manual valve does not have an operating lever. Instead the valves are moved by the Smartline Valve Drive 6 (Order No. A55020) or the Electrical Valve Drive K-6 (Order No. A0377).



Fig. 8 7-Port-1-Channel Valve with Valve Drive K-6

SOP 5 Mounting the valve to the electrical drive

1. Check the positions of the DIP switches on the Smartline Valve Drive 6 or Electrical Valve Drive K-6, described in the Valve Drive manual and correct them accordingly.
2. Screw the adaptor plate with both of the M4-flat-head screws on the back panel of the valve
3. Set the drive to position 1 or LOAD.
4. Push the valve on the driving axle located on the front side of the instrument.
5. Make sure the mark on the valve matches the one above the wheel. The valve position, 1, must be on top.
6. Secure the valve and adapter plate with the two mounting screws onto the housing.



All 6-Port Valves can only be switched with an Smartline Valve Drive 6 or Electrical Valve Drive K-6. Operation with a 12 or 16 positions drive results in mechanical malfunctions and may damage the HPLC system.

Fig. 9 illustrates the connection of the capillary connections to the individual devices as well as the eluent flow through the valve.

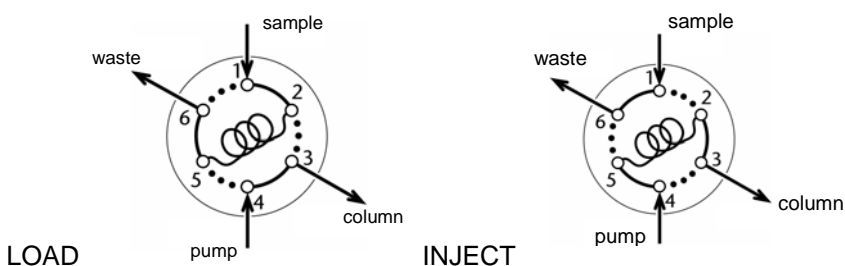


Fig. 9 Port connection in the LOAD and INJECT position

Use as an Injection Valve

Operating the electrical moving injection valve corresponds to that of the manually operated valve.



Production of the capillary connections can be found under **SOP 3** *Connecting a 6-Port-3-Channel Injection Valve* on page 12.

Injecting a sample



Only use a square (90°) Luer-Lock injection syringe 1/16" diameter without ridges.



The size of the syringe and the injection volume should correspond.



A minimum of a 5-fold dose of sample solution should be used for the sample injection if working with full loop injection. This results in a relative deviation of $\leq 0.2\%$.

The sample loop can also be partially filled. Then the sample volume is determined by the injected volume.



For more information on sample injection see **SOP 4** *Sample Injection* on page 12.

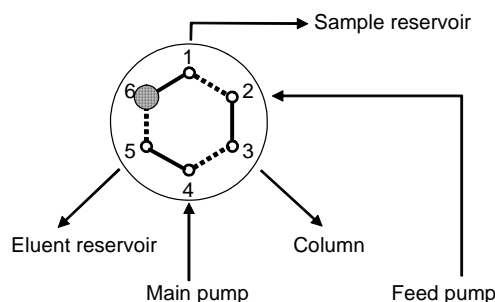


Fig. 10 Feed pump connection without sample loop

Using the valve as a Switching Valve

The four manually driven 6-Port-3-Channel Valves can also be used for various switching tasks. Details can be found in the *Examples on Switching with Multiport Valves* section on page 23. In detail descriptions are given for the switching possibilities of 2-Channel and 3-Channel Valves. In this respect, differentiation is not necessary between manually and electrically driven valves.

Special version for the 6-Port-2-Channel Valve

The 3-Channel Valves (A1369 and A1371) can also be used as a 2-Channel Valves (A1369-1 and A1371-1). In order to do so disassemble the rotor seal and rotate it 180° diagonally across the rotor axle before reinstallation. The delivery content corresponds to that of the 3-Channel Valves.

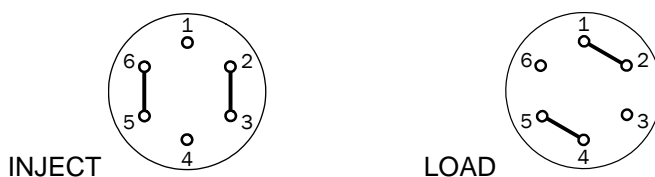


Fig. 11 Internally connected ports according to the valve position

Manual 6-Port-2-Channel Injection Valve

A1365, A1366



The valves are pressure stable up to 300(400) bar. Pay attention to the prefixed sections related to all valves!

Delivery Content

Order No.	Quantity	Article	Details
A1365	1	6-Port-2-Channel Injection Valve	Stainless steel, 1/16"
	4	Ferrule	1/16"
	4	Bushing UNF 10/32	Stainless steel, 12mm
	2	Open-end wrench	1/4" and 5/16"
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	Manual	
A1366	1	6-Port-2-Channel Injection Valve	PEEK, 1/16"
	4	DYNASEAL bushing	1/16" long
	4	Split-grooved clamping ring	1/16"
	4	Sealing ring	For 1/16" PEEK
	1	Manual	

Assembly and Function

Both of the manually operated 6-Port-2-Channel Valves were designed specifically for installation in the columns thermostat (Order No. A0585). They are only differentiated by the material (stainless steel or PEEK) and are, therefore, described together.

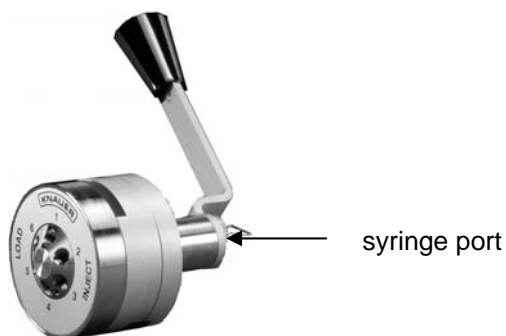


Fig. 12 6-Port-2-Channel Injection Valve

The most significant difference in the 6-Port-3-Channel Valves is that the injection port is exported through the elongated rotor out of the thermostat. For this reason a longer injection port must be used (see Fig. 13).

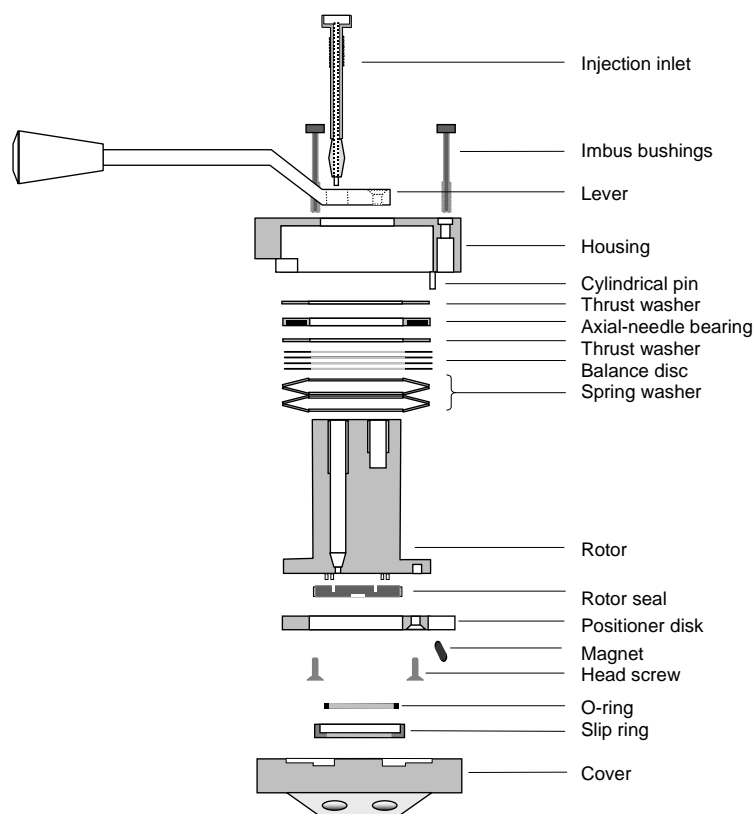


Fig. 13 Exploded view of a 2-Channel Injection Valve

SOP 6 Installing the valve into the thermostat

1. Unscrew the injection port
2. Release the lever from the valve by removing both screws.
3. Push the rotor axle from inside through the notch in the top side of the thermostat.
4. Secure the valve on the top side of the thermostat with two M4°screws.
5. Remount the lever on the axle.
6. Screw the injection port into the hole where the lever axle is located.
7. Push the reed contact connection outwardly through a capillary feedthrough.

SOP 7 Connections on a 6-Port-2-Channel Injection Valve

1. Insert the syringe port into the outer port of the valve and gently tighten the bushing by hand.
2. Connect the sample loop diagonally to port 3 and 6.
3. Connect the pump to port 4.
4. Ports 1 and 2 are connected by teflon tubing or capillaries with a waste container.



Try to keep the overflow at approximately the same height as the syringe port. This will avoid a suction effect caused by the difference in height.

5. Rinse the valve with the eluent.
6. After rinsing, connect the column to port 5.



The connections from the pump to the detector and waste container are guided through the capillary feedthrough located on the side of the thermostat.

Fig. 14 illustrates the connection of the capillary connections to the individual devices such as the eluent flow through the valve.

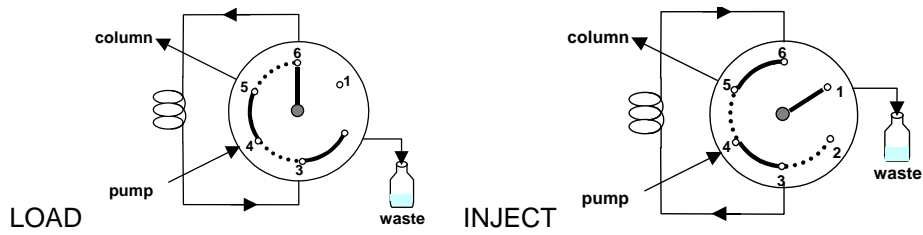


Fig. 14 Port connections in the LOAD and INJECT position

Sample injection



Only use a square (90°) Luer-Lock injection syringe 1/16" diameter without ridges.



The size of the syringe and the injection volume should correspond.



At least a 5-fold dose of sample solution should be used for the sample injection if working with full loop injection. This results in a relative deviation of $\leq 0.2\%$.

The sample loop can also be partially filled. Then the sample volume is determined by the injected volume.



For further details on the sample injection process see **SOP 4 Sample Injection** on page 12.

Manual 6-Port-3-Channel Switching Valves

A1367, A1368



The valves are pressure stable up to 300(400) bar. Pay attention to the general introductory sections!

Delivery Content

Order No.	Quantity	Article	Details
A1367	1	6-Port-2-Channel Injection Valve	Stainless steel, 1/16"
	6	Ferrule	1/16"
	6	Bushing UNF 10/32	Stainless steel, 12mm
	2	Open-end wrench	1/4" and 5/16"
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	Manual	
A1368	1	6-Port-2-Channel Injection Valve	PEEK, 1/16"
	3	DYNASEAL bushing	1/16" short
	3	DYNASEAL bushing	1/16" long
	6	Split-grooved clamping ring	1/16"
	6	Sealing ring	For 1/16" PEEK
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	Manual	

Layout and Function

These valves completely correspond to the other 6-Port-3-Channel Valves. The manually operated valves differentiate themselves in which they have an elongated rotor axle for feedthrough through the housing of the thermostat. In comparison to the 6-Port-2-Channel Injection Valve there is not an injection port on the 6-Port-3-Channel Valve (see Fig. 12 on page 16).

7-Port-1-Channel Valves

A1361, A1362, A1363, A1364 (manually driven)

A1373, A1374, A1375, A1376 (electrically driven)



The valves are pressure stable up to 300(400) bar. Pay attention to the general introductory sections!

Delivery Content

Order No.	Quantity	Article	Details
A1361 A1373	1	7-Port-1-Channel Switching Valve	Stainless steel, 1/16"
	7	Ferrule	1/16"
	7	Bushing UNF 10/32	Stainless steel, 12mm
	2	Open-end wrench	1/4" and 5/16"
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	Manual	
A1362 A1374	1	7-Port-1-Channel Switching Valve	PEEK, 1/16"
	3	DYNASEAL bushing	1/16" short
	4	DYNASEAL bushing	1/16" long
	7	Split-grooved clamping ring	1/16"
	7	Sealing ring	For 1/16" PEEK
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	Manual	
A1362 A1375	1	7-Port-1-Channel Switching Valve	Stainless steel, 1/8"
	7	Ferrule	1/8"
	7	Bushing UNF 10/32	Stainless steel, 12mm
	2	Open-end wrench	1/4" and 5/8"
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	Manual	
A1363 A1376	1	7-Port-1-Channel Switching Valve	PEEK, 1/8"
	7	DYNASEAL Bushing	1/8" long
	7	Split-grooved clamping ring	1/8"
	7	Sealing ring	For 1/8" PEEK
	1	DIN911 6-hexagonal key	No.3, nickel plated
	1	Manual	

Layout and Function

The four electrically operated 6-Port-3-Channel Valves are only different in material (stainless steel or PEEK) and/or in the port and a few internal dimensions. As with the 6-Port-3-Channel Valves, according to the operation mode, they are mounted to the Universal Mounting Bracket or to the Smartline Valve Drive 6 or the electrical Valve Drive K-6 (see Fig. 7 on page 11 and SOP 5 on page 14).



Fig. 15 Manual and electrical operation of the 7-Port-1-Channel Valve

The manual and electrical valves correspond in construction and functionality with each other. The essential difference is the operating lever that can be turned, clicking into place, 360°. Electrical valves, on the other hand, are moved by a Smartline Valve Drive 6 (Order No. A55020) or Valve Drive K-6 (Order No. A0377). The valves have, therefore, been described together.



All 7-Port Valves can only be switched with an Smartline Valve Drive 6 or Electrical Valve Drive K-6. Operation with a 12 or 16 positions drive results in mechanical malfunctions and may damage the HPLC system.

All 7-Port-1-Channel Switching Valves are identified by the central port 7. This port is connected with one of the six outside ports by turning it in 60° intervals.

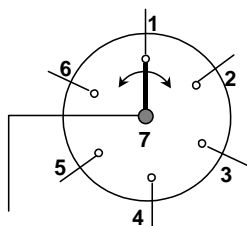


Fig. 16 The 7-Port-1-Channel Valve switching principle

Examples for using the 7-Port-1-Channel Switching Valves

Step-function gradient

As illustrated below, the 7-Port-1-Channel Valve can be used to realise a stepwise gradient for up to 6 eluents.

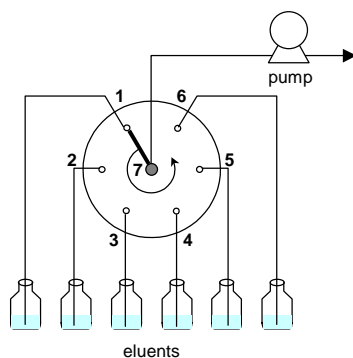


Fig. 17 Stepwise gradient with 6 eluents

Fraction collector

Similarly the 7-Port-1-Channel Valve can also be used as a fraction collector in preparative chromatography (see Fig. 18).

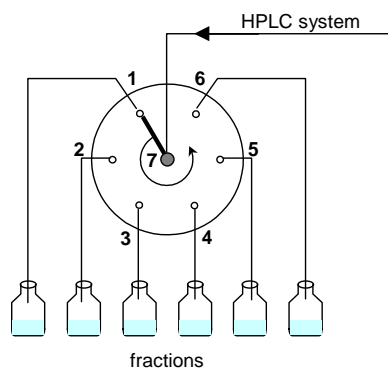


Fig. 18 7-Port-1-Channel Valve as a fraction collector

Column switching

By combining two 7-Port-1-Channel Valves a column switching can be realised, in which up to 5 columns and a rinsing line can be involved.

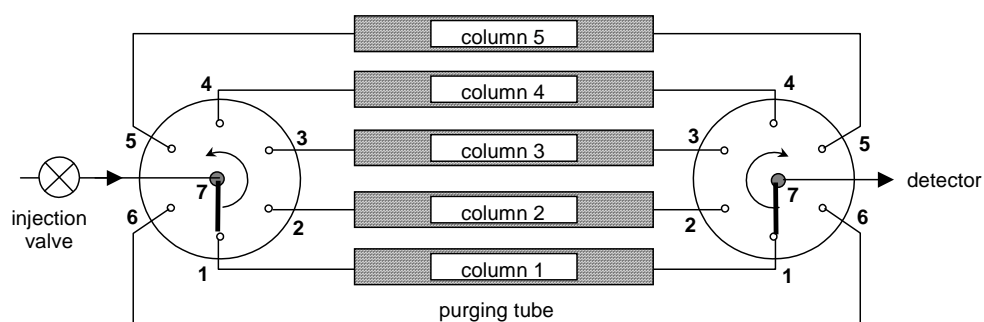


Fig. 19 Column switching with two 7-Port-1-Channel Valves



In order to avoid blockage in the pump by pressure surges, it is important to always synchronously and swiftly switch the valves!

17(13)-Port-1-Channel Switching Valves

A1379, A1379-1, A1378



The valves are pressure stable up to 50(100) bar (17-port) and 25(50) bar (13-port) respectively. Pay attention to the general introductory sections!

Delivery content

Order No.	Quantity	Article	Details
A1379 A1379-1	1	17-Port-1-Channel Switching Valve	Stainless steel, 1/16"
	17	DYNASEAL Bushing	1/16" long with hexagon
	20	Split-grooved clamping ring	1/16"
	20	Sealing ring	for 1/16", injection molding polymer
	2	Open-end wrench	1/4" and 5/16"
	2	Biconical sealing ring	1/16" PETP
	1	Manual	
A1378	1	13-Port-1-Channel Switching Valve	Stainless steel, 1/8"
	13	DYNASEAL Bushing	1/8" long with hexagon
	15	Split-grooved clamping ring	1/8"
	15	Sealing ring	for 1/8" injection molding polymer
	2	Open-end wrench	1/4" and 5/16"
	2	Biconical sealing ring	1/8" PETP
	1	Manual	

Layout and Function

The 17-Port or 13-Port-1-Channel Switching Valve is operated with the Smartline Valve Drive 16 or 12 alternatively with the Electrical Valve Drive K-16 or K-12. There are no manual versions. The valves correspond, in construction and function, to the 7-Port-1-Channel Switching Valve. The outer ports are arranged in two concentric circles. Switching from one port to the next occurs in 22.5 or 30° intervals at a time.



The 17-Port Valves can only be switched with an Smartline Valve Drive 16 or Electrical Valve Drive K-16. Operation with a 6 or 12 positions drive results in mechanical malfunctions and may damage the HPLC system.



The 13-Port Valves can only be switched with an Smartline Valve Drive 12 or Electrical Valve Drive K-12. Operation with a 6 or 16 positions drive results in mechanical malfunctions and may damage the HPLC system.



Fig. 20 17-Port-1-Channel Switching Valve with Valve Drive K-16

The main area of application for the Multiport Valve is for use in fraction collection. It offers commercially available fraction collection not only at an affordable rate, but rather with functional advantages. It is essential that the size and form of the collection container is completely free to choose. Furthermore, if working with the preparative version of EuroChrom[®], the number of separated collected fractions can be extended as desired in a combination of up to 8 valves. This leaves up to 120 collection positions available.

For preparative use this means that with larger flow rates the 13-Port Valve with 1/8" connections is preferred. In this case up to 88 collection positions are available.

Fundamentally, with the 17-Port or 13-Port-1-Channel Switching Valves other functions of the 7-Port-1-Channel Switching Valve can also be fulfilled. For the production of step-function gradients or for other eluent variations this is valid without restrictions.

However, in the construction of column switching, for reliability, it is restricted to a pressure load of only 25 bar (A1378), 50 bar (A1379), or 100bar (A1379-1). The higher pressure stability of the valve, A1379-1, is achieved by a changed order of the disk springs (see Fig. 21). Changing the disk spring order the 13-Port-Valve (A1378) also can be adapted to a higher pressure stability of 50 bar. A disadvantage is that a higher amount of wear and tear must be taken into consideration.

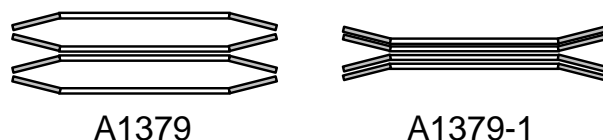


Fig. 21 Order of the disk springs in 17-Port-1-Channel Valves

Examples for switching with Multiport Valves

In this section various examples for switching Multiport Valves are introduced. One is, however, not limited to these examples. Qualified combinations most certainly allow several other special tasks for HPLC to be realised.

Column selection with a 2-Channel Valve

The pre-separation of the sample is done on the pre-column. A part of the pre-separated sample components can be further separated on column 1 and after switching (dotted or broken lines) on column 2.

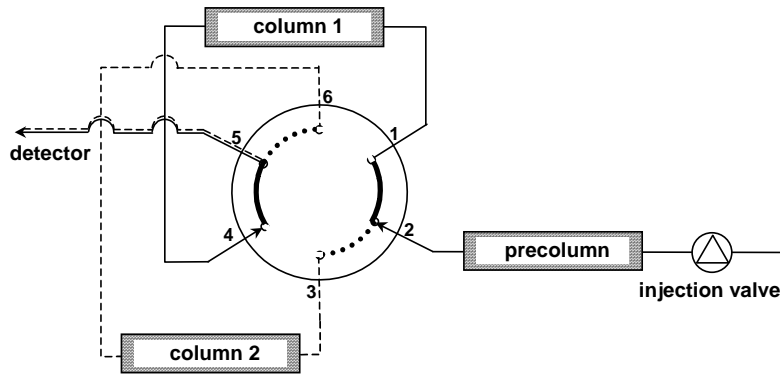


Fig. 22 Column selection with a 2-Channel Valve

Using a precolumn to precondition the sample

The sample substances are held on a precolumn. After the column switching (dotted or broken line) the sample substances are transported with another eluent or gradient in the analytical separation column.

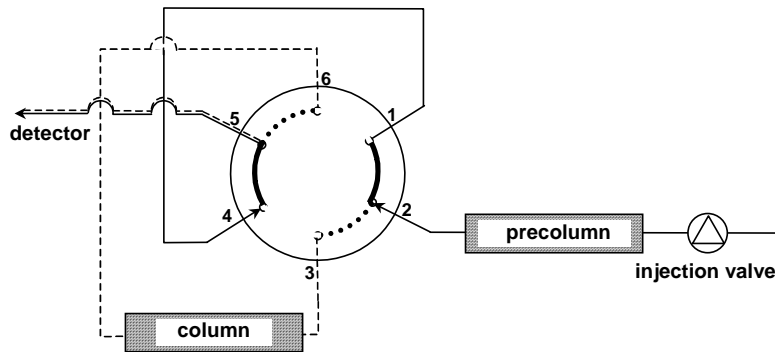


Fig. 23 Preconditioning the sample using a precolumn and a 2-Channel Valve

Selecting a column with a 3-Channel Valve

Without interrupting the operation, the flow can be switched from column 1 onto column 2 (dotted or broken line).

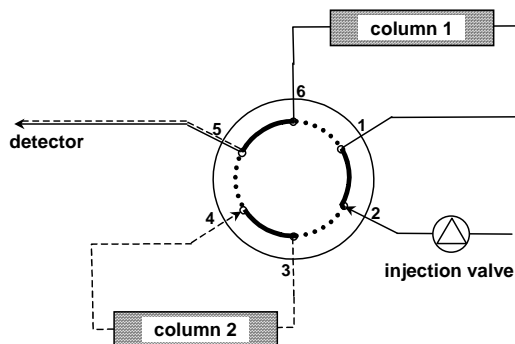


Fig. 24 Selecting a column with a 3-Channel Valve

Precolumn back-flushing

Firstly the sample is guided through the precolumn before it reaches the analytical separation column. By switching (dotted or broken line) the columns are rinsed in

the opposite order and direction. This ensures that the sample components that were retained on the precolumn are eluted.

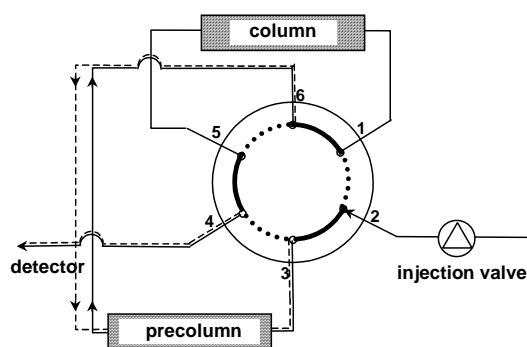


Fig. 25 Precolumn back-flushing with a 3-Channel Valve

Column back-flushing

After ending a recorded chromatogram, the column will be rinsed in the opposite direction by switching (dotted or broken line). Strongly retarded substances are removed out of the column by back-flushing with another eluent.

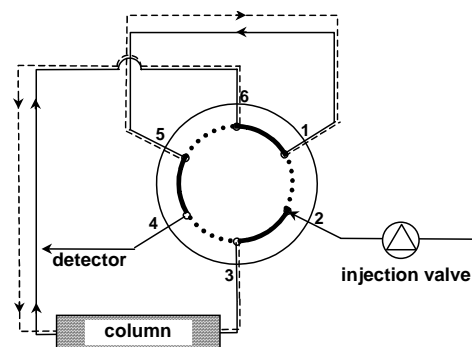


Fig. 26 Column back-flushing with a 3-Channel Valve

Sample enrichment

The analysis substances are enriched in the precolumn (dotted or broken line). After switching the valve, the sample is rinsed in the opposite direction of the precolumn with another eluent using a second pump. It is then transferred into the analytical separation column.

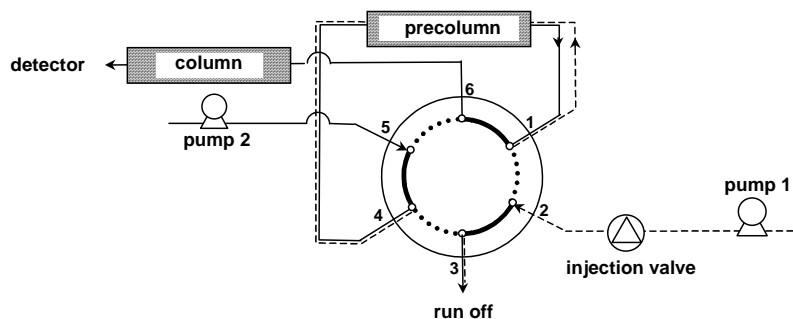


Fig. 27 Column back-flushing with a 3-Channel Valve

Alternating enrichment with a precolumn through rinsing

Pump 1 aids the sample over the injection valve to enrichment in precolumn 1. At the same time, the sample previously enriched in precolumn 2 (before the last switch) is transported with the eluent from pump 2 for analysis in the separation column. This process alternates with every switch.

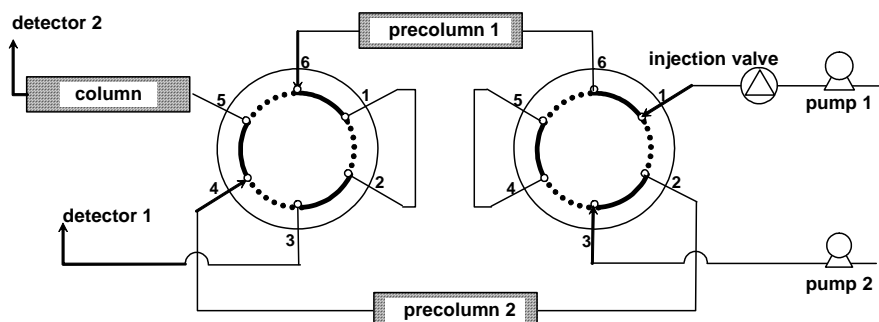


Fig. 28 Alternating enrichment and precolumn cleaning with two 3-Channel Valves



In order to avoid blockage in the pump or misalignment, it is important to always synchronously and swiftly switch the valves!



Valves in which two neighboring ports are short circuited by a capillary bridge, can also be replaced with 2-Channel Valves.

Alternating enrichment with precolumn back-flushing

Strongly retarded sample components are enriched on the precolumn. After switching, these components are guided by precolumn back-flushing with another eluent to further separation on the separation column. Due to the fact of two connected precolumns it is possible without interrupting the run to proceed the enrichment alternating and parallel to the separation. For better identification the eluent current of pump 2 is represented with a broken or (after switching) dotted line.

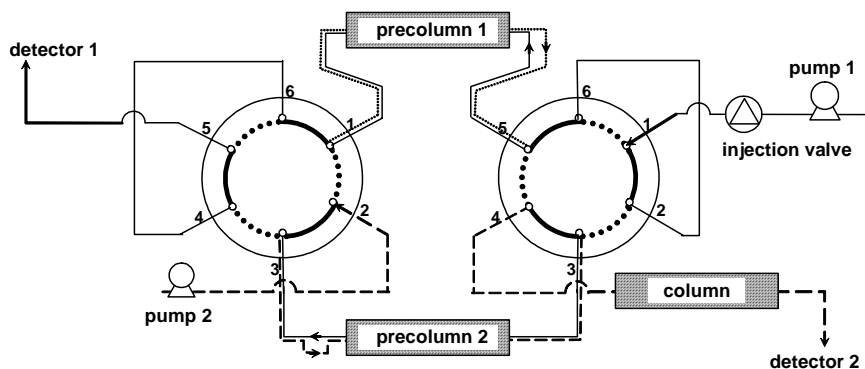


Fig. 29 Alternating enrichment and precolumn back-flushing with two 3-Channel Valves



In order to avoid blockage in the pump or misalignment, it is important to always synchronously and swiftly switch the valves!



Valves in which two neighboring ports are short circuited by a capillary bridge can also be replaced with 2-Channel Valves.

Alternating sample preconditioning with precolumn through rinsing

The sample is preconditioned on a precolumn. Only the slightly retarded sample components are transported to the analytical column and separated there on. After switching, the precolumn is washed with another eluent in order to remove the stronger retarded components. This process alternates between two precolumns.

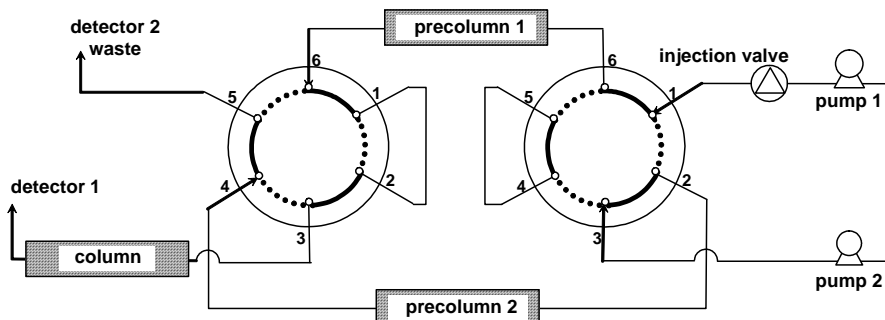


Fig. 30 Alternating sample preconditioning and precolumn washing with 3-Channel Valves



In order to avoid blockage in the pump or misalignment by pressure surges, it is important to always synchronously and swiftly switch the valves!



Valves in which two neighboring ports are short circuited by a capillary bridge can also be replaced with 2-Channel Valves.

Alternating sample preconditioning with precolumn back-flushing

The sample is preconditioned on a precolumn. Only the slightly retarded sample components are transported to the analytical column and separated there on. After switching, the precolumn is washed with another eluent in opposite direction in order to remove the stronger retarded components. This process alternates between two precolumns. For better identification the eluent current of pump 2 is represented with a broken or (after switching) dotted line.

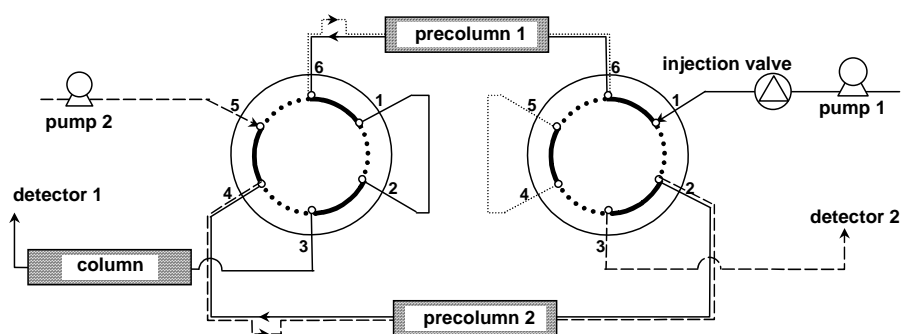


Fig. 31 Alternating sample preconditioning and precolumn back-flushing with two 3-Channel Valves



In order to avoid blockage in the pump or misalignment by pressure surges, it is important to always synchronously and swiftly switch the valves.

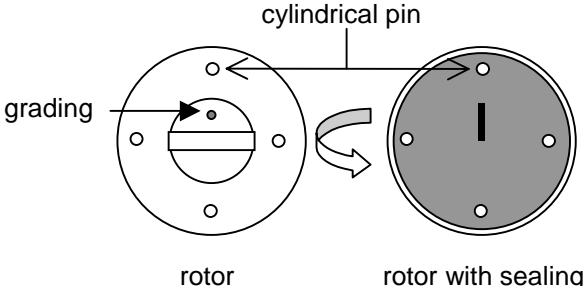
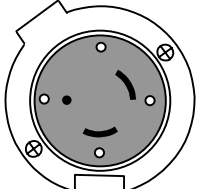
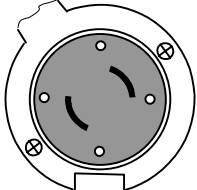
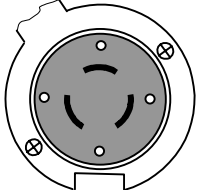


Valves in which two neighboring ports are short circuited by a capillary bridge can also be replaced with 2-Channel Valves.

Repair and Service Note

SOP 8 Dismantling the valve body

1. Alternately loosen the three imbus mounting screws on the valve.
2. Disassemble the valve in the order shown in the exploded view illustrations (Fig. 4 and Fig. 13 on pages 10 and 17).
3. Replace the defected parts (i.e. the rotor seal).
4. Reassemble the valve in the opposite order. Pay particular attention to the correct order and alignment (i.e. disk spring).
5. The proper alignment of the rotor seal on the various valves has been illustrated in the following table.

Valve Type	Assembling position of the rotor seals
1-Channel	
Injection Valve	
2-Channel	
3-Channel	

When alternately screwing the valve together the rotor seal will automatically center itself. It is then set by the disk spring level on the stator sealing surface. Adjustment is not necessary.

Due to the special design of the valve, it is not possible to mount the rotor seal obliquely. The result is a long lifespan of the rotor seal and of the entire valve.

Rotor seals with only slight scratches can be smoothed out. Lay a piece of very fine sand paper (i.e. 1000 or rouge) on a smooth base and rub the rotor seal in even circles on it.

SOP 9 Inserting a new needle seal in the injection port

1. Remove the needle seal.
2. Push the new needle seal in the bushing.
3. Assemble the needle seal to the split-grooved clamping ring (It is customary that the old one can be reused) and a new polymer seal. Alternatively, both parts can be replaced with a polymer biconical ring.
4. Slightly tighten the bushing.
5. Insert an injection syringe into the needle seal.
6. Together with the syringe, push the the needle guide to the end of the injection port.
7. Tighten the bushing enough so that the syringe can still be easily taken out, however, with considerable friction.

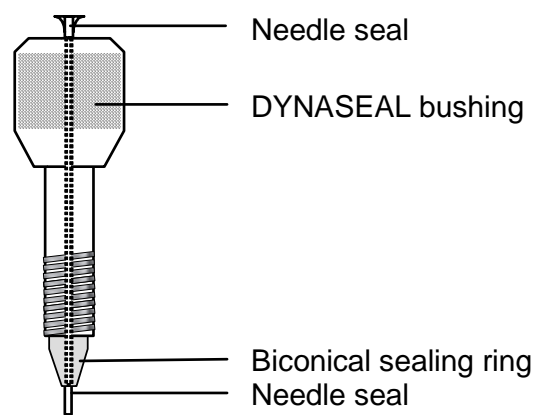


Fig. 32 Injection port with needle seal

Accessories and Spare Parts

Spare Parts

Item	Valve	Order No-
Rotor seal	6-Port-valves 1/16"	A0611
	6-Port-valves 1/8"	G2527
	7-Port-valves	A0880
	17(13)-Port-valves	P3058
Reed contact	All valves	G0365
Magnetic core	All valves	M0528
Needle seal	1/16" Injection-valves	P0653
	1/8" Injection-valves	P0955

Accessories

Item	Order No-
Manual	V7447
Universal Mounting Bracket	A4018
Mounting Bracket for K-120	A0406
Analytical sample loop 1/16", stainless steel 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 200, 500, 1000, 2000µl 1/16" PEEK 10, 20, 50, 200, 500µl	
Preparative sample loop 1/8", stainless steel or PEEK 1, 2, up to 11, up to 45ml 1/16", stainless steel or PEEK up to 11, up to 45ml	
Injection syringes 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500µl	A0723-A0730

Zur Benutzung des Handbuches



Besondere Warnhinweise und Hinweise auf mögliche Probleme sind mit dem Warnsymbol gekennzeichnet.



Wichtige Hinweise werden in der Marginalspalte durch das Hinweissymbol kenntlich gemacht.



Ein nützlicher Tip wird in der Marginalspalte durch das Symbol hervorgehoben.

Standardarbeitsanweisungen in diesem Handbuch

Die Standardarbeitsanweisungen (**Standard Operating Procedures, SOP**) dieses Handbuches ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb ihrer Injektions- und Schaltventile. Sie beinhalten schrittweise Anweisungen, die den Anwender durch alle Aufgaben führen. Sie können gleichfalls zu Dokumentationszwecken genutzt werden. Sie können kopiert, angewendet, unterzeichnet und hinterlegt werden, um so die Leistungsfähigkeit Ihrer Ventile zu dokumentieren.



Bitte betreiben Sie die Ventile gemäß den SOPs in diesem Handbuch. Andernfalls können fehlerhafte Ergebnisse, Beschädigungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anwenders nicht ausgeschlossen werden, obwohl die Ventile außerordentlich robust und betriebssicher sind.

Tabelle 1 Liste der SOPs dieses Handbuches

SOP 1	Anschluss einer Kapillare mittels DYNASEAL-Verschraubung	34
SOP 2	Anschluss einer Kapillare mittels UNF-Verschraubung	34
SOP 3	Anschlüsse an ein 6-Port-3-Kanal-Injektionsventil	38
SOP 4	Probeninjektion	39
SOP 5	Ventilmontage an den elektrischen Antrieb	41
SOP 6	Einbau des Ventils in den Thermostaten	44
SOP 7	Anschlüsse an ein 6-Port-2-Kanal-Injektionsventil	44
SOP 8	Demontage der Ventilkörper	55
SOP 9	Einsetzen einer neuen Nadeldichtung in den Spritzenport	56

Dieses Handbuch bezieht sich auf alle in der folgenden Tabelle aufgeführten KNAUER Injektions- und Schaltventile.

Tabelle 2 Liste der KNAUER Injektions- und Schaltventile

Bestell Nr.	Ports	Kanäle	Funktion	Material	Anschluss	Antrieb
A1357	6	3	Injektion Schalten	Edelstahl	1/16"	manuell
A1358	6	3	Injektion Schalten	PEEK	1/16"	manuell
A1359	6	3	Injektion Schalten	Edelstahl	1/8"	manuell
A1360	6	3	Injektion Schalten	PEEK	1/8"	manuell
A1361	7	1	Schalten	Edelstahl	1/16"	manuell
A1362	7	1	Schalten	PEEK	1/16"	manuell
A1363	7	1	Schalten	Edelstahl	1/8"	manuell
A1364	7	1	Schalten	PEEK	1/8"	manuell
A1365	6	2	Injektion	Edelstahl	1/16"	manuell ¹⁾
A1366	6	2	Injektion	PEEK	1/16"	manuell ¹⁾
A1367	6	3	Schalten	Edelstahl	1/16"	manuell ¹⁾
A1368	6	3	Schalten	PEEK	1/16"	manuell ¹⁾
A1369	6	3	Injektion Schalten	Edelstahl	1/16"	K-6
A1369-1	6	2	Schalten	Edelstahl	1/16"	K-6
A1370	6	3	Injektion Schalten	PEEK	1/16"	K-6
A1371	6	3	Injektion Schalten	Edelstahl	1/8"	K-6
A1371-1	6	2	Injektion Schalten	Edelstahl	1/8"	K-6
A1372	6	3	Injektion Schalten	PEEK	1/8"	K-6
A1373	7	1	Schalten	Edelstahl	1/16"	K-6
A1374	7	1	Schalten	PEEK	1/16"	K-6
A1375	7	1	Schalten	Edelstahl	1/8"	K-6
A1376	7	1	Schalten	PEEK	1/8"	K-6
A1378	13	1	Schalten	Edelstahl	1/8"	K-12

¹⁾ zum Einbau in den Säulenthermostaten A0585

Allgemeines

Alle KNAUER Injektions- und Schaltventile werden standardmäßig in der HPLC eingesetzt. Die Ventile gibt es sowohl in Edelstahl- als auch in Polymerausführung (PEEK). Bei den PEEK-Ventilen kommt die Probe und der Eluent ausschließlich mit dem Polymer in Kontakt. Dadurch ist die Voraussetzung für ein inertes Arbeiten gegeben.

Die Ventile sind grundsätzlich bis zu einem Dauerarbeitsdruck von 300 bar ausgelegt. Auf Anforderung können sie auch mit einer Druckstabilität bis 400 bar ausgeliefert werden. Ein nachträgliches Umrüsten durch unsere Serviceabteilung ist ebenfalls möglich.

Die Mehrkanal Injektions- und Schaltventile sind mit einem Reed-Kontakt und Magnet ausgestattet. Dieser bewirkt, dass beim Schalten des Ventils in die INJECT Position ein kontakt geschlossen wird, der beim Schalten in die LOAD Position wieder geöffnet wird.

Der Reed-Kontakt wird meist verwendet, um ein Startsignal für die HPLC-Software oder für einen Integrator zu geben oder bei Detektoren mit jeder Injektion die Basislinie durch ein Autozero automatisch zu korrigieren.

Falls statt eines Dauerkontaktes ein Puls gewünscht wird, kann ein Pulsgeber (Bestellnummer A1137) eingesetzt werden. Dieser erzeugt einen Puls beim Schalten von LOAD auf INJECT, jedoch nicht beim entgegengesetzten Schalten von INJECT auf LOAD.

Weitere Details zum Reed-Kontakt finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Ventilgruppen und in den Handbüchern der zu steuernden Geräte.



Die Ventile sollen nicht in trockenem Zustand betrieben werden, da sonst die Lebensdauer der Rotordichtung reduziert wird. Das gilt insbesondere für die motorgetriebenen Ventile.



Bei der Verwendung von wässrigen Salz- oder Pufferlösungen empfiehlt es sich, nach dem Gebrauch das Ventil mit destilliertem Wasser und/oder Methanol zu spülen. Dadurch wird die Bildung von Salzkristallen im Ventil verhindert.



Das Umschalten der Ventile muss immer zügig erfolgen, um ein Blockieren der Pumpe durch große Druckstöße zu vermeiden!

Kapillar-Verbindungen

Grundsätzlich können die Kapillar-Verbindungen von und zu den Injektions- oder Schaltventilen sowohl mit Edelstahl- als auch mit PEEK Kapillaren hergestellt werden. Die Befestigung ist generell mit DYNASEAL-VERSCHRAUBUNGEN möglich. Stahlkapillaren sollten jedoch besser mit den beiliegenden UNF-Verschraubungen dauerhaft befestigt werden.



Benutzen Sie, um Beschädigungen zu vermeiden, keine Stahlverbindungssteile für die Ventile in PEEK-Bauweise. Verwenden Sie stattdessen nur PEEK-Kapillaren, Zangenklemmringe, PEEK-Dichtringe und DYNASEAL-Verschraubungen. Die DYNASEAL-Verschraubungen dürfen nur von Hand angezogen werden.

Generell ist darauf zu achten, dass alle Kapillar-Verbindungen totvolumenarm hergestellt werden. Verwenden Sie deshalb möglichst kurze Kapillaren mit kleinem Innendurchmesser.

Die Abb. 1 zeigt das Prinzip der UNF- und der DYNASEAL-Verschraubungen.

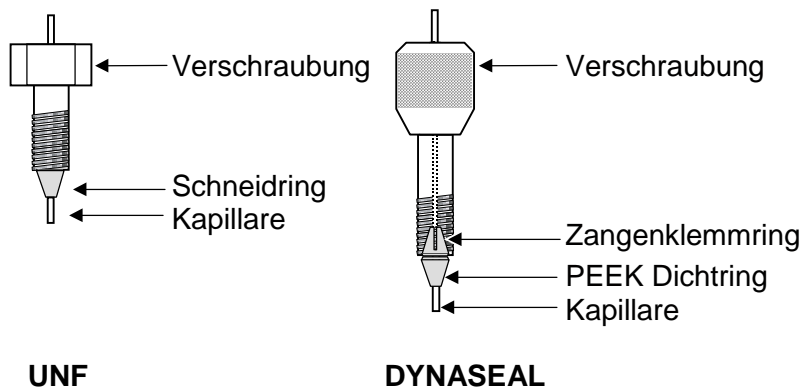


Abb. 1 Prinzip der UNF- und DYNASEAL-Verschraubungen

Beide Verschraubungsarten gibt es sowohl in einer Kurzkopf- als auch einer Langkopfausführung. Die Auswahl ist in keinem Fall funktionsbedingt. Sie ist vielmehr aufgrund der örtlichen geometrischen Verhältnisse zu treffen.



Die Zugänglichkeit der einzelnen Verschraubungen kann oft dadurch optimiert werden, dass die beiden Verschraubungsformen alternierend eingesetzt werden.

SOP 1 Anschluss einer Kapillare mittels DYNASEAL-Verschraubung

1. Vergewissern Sie sich, dass das Kapillarende glatt und rechtwinklig zur Kapillarachse ist. Gegebenenfalls kürzen Sie die Kapillare mittels eines Schlauchschneiders (Bestellnummer A0569).
2. Stecken Sie die Verschraubung, den Zangenschneidring und den Dichtring auf die Kapillare. Achten Sie auf Reihenfolge und Ausrichtung der Fittings, siehe Abb. 1.
3. Schieben Sie die Kapillare bis zum Anschlag in den Ventilport ein.
4. Ziehen Sie bei leichtem Druck auf die Kapillare die Verschraubung mit den Fittings handfest an, siehe Abb. 2.

SOP 2 Anschluss einer Kapillare mittels UNF-Verschraubung

1. Vergewissern Sie sich, dass das Kapillarende glatt und rechtwinklig zur Kapillarachse ist. Gegebenenfalls kürzen Sie die Kapillare mittels einer

Kapillarschneidzange (Bestellnummer A0569) und entgraten Sie mit dem Entgratungsdorn (Bestellnummer A0137).

2. Stecken Sie die Verschraubung und den Schneidring auf die Kapillare. Achten Sie auf Reihenfolge und Ausrichtung der Fittings, siehe Abb. 1.
3. Schieben Sie die Kapillare bis zum Anschlag in den Port ein.
4. Ziehen Sie bei leichtem Druck auf die Kapillare die Verschraubung mit dem Schneidring zunächst handfest an, siehe Abb. 2.
5. Ziehen Sie die Verschraubung mit einem Sechskantschlüssel nach.

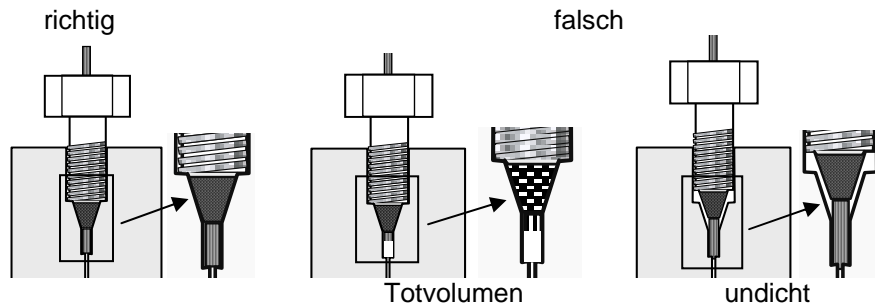


Abb. 2 Sitz der Kapillarverbindungen

Manuell betriebene 6-Port-3-Kanal-Ventile

A1357, A1358, A1359, A1360



Die Ventile sind bis 300/400 bar druckstabil. Beachten Sie auch die vorangestellten, alle Ventile betreffenden Abschnitte!

Lieferumfang

Best. Nr.	Stück	Artikel	Details
A1357	1	6-Port-3-Kanal-Injektionsventil	Edelstahl, 1/16"
	4	Schneidring	1/16" 1.4401
	2	Doppelkonus-Dichtring	1/16" PETP
	1	Verschraubung UNF 10/32	Edelstahl lg. 12mm
	3	Verschraubung UNF 10/32	15mm
	2	Maulschlüssel	1/4" und 5/16"
	2	Nadeldichtung 34mm	AD1,6 x ID 0,9mm
	1	DIN911 6-Kantschlüssel Nr.3	vernickelt
	1	Handbuch	
	A1358	1	6-Port-3-Kanal-Injektionsventil
1		Doppelkonus-Dichtring	1/16" PETP
4		Zangenklemmring	1/16"
4		Dichtring	für 1/16" PEEK
4		DYNASEAL-Verschraubung	1/16" lang
2		Nadeldichtung 34mm	AD1,6xID0,9mm
1		DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
1		Handbuch	

Best. Nr.	Stück	Artikel	Details
A1359	1	6-Port-3-Kanal-Injektionsventil	Edelstahl, 1/8"
	6	Verschraubung	1/8" M8x1 SW10
	6	Schneidring	1/8"
	2	Maulschlüssel	8/10"
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	DYNASEAL-Verschraubung	1/8" lg. M8x1
	1	Doppelkonusdichtring	1/8" PETP
	2	Nadeldichtung 1/8" 37mm	AD1/8" x ID1,5mm
	1	Einmalspritze	10ml, Lueranschluß
	1	Luer-Lock-Kanüle	1,5x50, stumpf
	1	Handbuch	
A1360	1	6-Port-3-Kanal-Injektionsventil	PEEK, 1/8"
	6	DYNASEAL-Verschraubung	1/8"lg. M8x1
	6	Dichtring	für 1/8" PEEK
	1	Nadeldichtung 1/8" 37mm	AD1/8"xID1,5
	6	Zangenklemmring 1/8"	
	1	Doppelkonusdichtring	1/8" PETP
	1	Einmalspritze 10ml	Lueranschluß
	1	Luer-Lock-Kanüle 1,5x50	stumpf
	1	DIN911 6Kantschlüssel Nr.3	vernickelt
	1	Handbuch	

Aufbau und Funktion

Die vier manuell betriebenen 6-Port-3-Kanal-Ventile unterscheiden sich nur im Material (Edelstahl bzw. PEEK) und/oder in der Portdimensionen und einigen internen Dimensionen. Sie werden deshalb gemeinsam beschrieben.

Der Ventilkörper enthält in seinem Gehäuse einen Rotor der über automatisch justierenden Tellerfedern, Anlaufscheiben und einem Axial-Nadellager im Gehäuse ruht. Mit dem Rotor ist ein senkrecht zur Rotorachse geführter Hebel verschraubt, mit dem der Rotor bewegt werden kann. Durch eine Aussparung im Gehäuse ist die Drehbewegung auf 60° beschränkt. In das Gehäuse ist ein Reed-Kontakt für die Positionserkennung des Rotors eingelassen. Er wird von einem Magneten angesprochen, der im Ring des Hebels sitzt. Auf dem Rotor befindet sich die Rotordichtung.



Abb. 3 Manuell bedientes 6-Port-3-Kanalventil

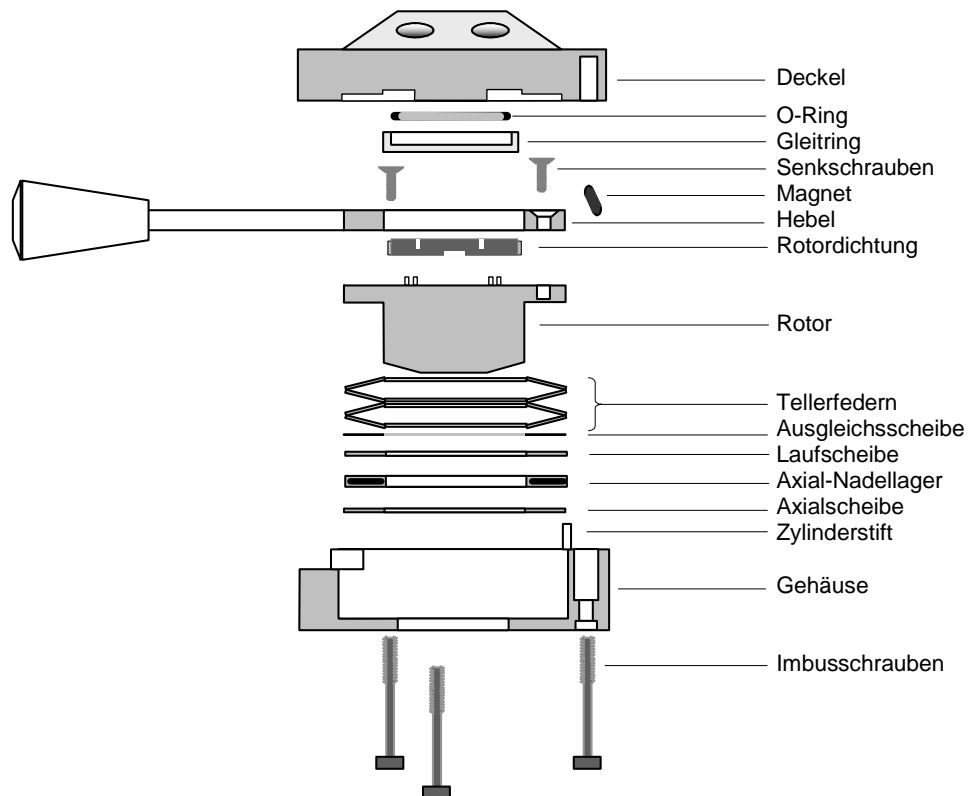


Abb. 4 Explosionsdarstellung 6-Port-3-Kanalventil

Mit dem Hebel kann der Rotor um 60° verstellt werden :

Hebel links: LOAD-Stellung
Hebel rechts: INJECT-Stellung

In der INJECT-Stellung spricht der Magnet den Reed-Kontakt an. Durch das Schließen des Kontaktes kann z.B. ein Gradientenprogrammer oder ein Detektor gestartet werden. Je nach Stellung des Rotors werden durch die eingefrästen Kanäle in der Rotordichtung unterschiedliche benachbarte Ports verbunden, Abb. 5.

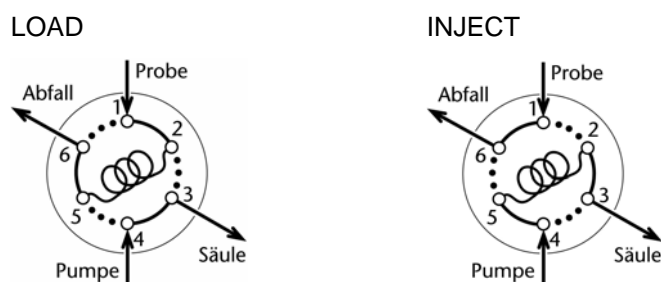


Abb. 5 Portverbindungen in LOAD- und INJECT-Stellung

In der LOAD-Position wird die Probenschleife gefüllt. Beim Umschalten in die INJECT-Position wird die Probe in das System injiziert. Dabei durchfließt der Eluent die Probenschleife in entgegengesetzter Richtung, um die Bandenverbreiterung zu minimieren. Dies ist insbesondere bei partiellen Füllungen der Probenschleife von Vorteil.

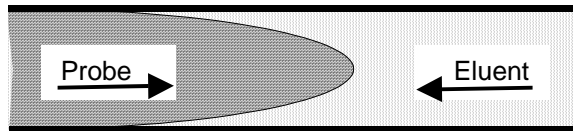
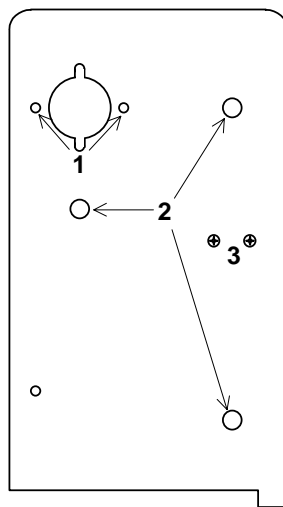


Abb. 6 Fließrichtungen beim Beladen (Probe) und Injizieren (Eluent)

Installation

Zur Befestigung der Ventile an Instrumenten dient der Universalwinkel (A4018), der durch die Langlöcher in seinem kurzen Schenkel an die an allen KNAUER Pumpen seitlich vorhandenen M4 Gewindebohrungen angeschraubt werden kann.

Für die HPLC-Pumpe K-120 muß ein speziell für diese Pumpe geeigneter Winkel (A0406) verwendet werden.



- 5 Bohrung für Ventilbefestigung
- 6 Kapillardurchführungen
- 7 Säulenbefestigung

Abb. 7 Universalwinkel zur Ventilbefestigung

Das Ventil wird durch die beiden Bohrungen (1) seitlich der Großbohrung mit M4 Schrauben befestigt. Hierzu dienen die beiden Gewindebohrungen auf der Ventilrückseite.

Die Bohrungen (2) dienen als Kapillardurchführungen und an Position (3) ist der auf der Rückseite befindliche Säulenträger befestigt.

Der Anschluss der Kapillaren ist im alle Ventile betreffenden Abschnitt Kapillarverbindungen auf Seite 33 beschrieben. Die Zuordnung der Anschlüsse ist von der vorgesehenen Betriebsart abhängig und ist deshalb im folgenden Abschnitt beschrieben.

Inbetriebnahme und Bedienung

Verwendung als Injektionsventil

Zur Verwendung des Ventils als Injektionsventil ist in den Port 1 ein Spritzenport einzuschrauben, der aus einer DYNASEAL-Verschraubung mit Nadeldichtung besteht, siehe Abb. 32 auf Seite 56.

SOP 3 Anschlüsse an ein 6-Port-3-Kanal-Injektionsventil

1. Setzen Sie den Spritzenport in Port 1 des Ventils ein und ziehen Sie die Verschraubung von Hand leicht an.
2. Führen Sie eine Injektionsspritze in die Nadeldichtung ein.

3. Schieben Sie die Nadelführung mit der Spritze bis zum Anschlag in den Spritzenport ein.
4. Ziehen Sie die Verschraubung moderat so stark an, dass sich die Spritze noch leicht aber mit spürbarer Reibung herausnehmen lässt.
5. Die Probenschleife wird diagonal an Port 2 und Port 5 angeschlossen.
6. Verbinden Sie die Pumpe mit Port 4.
7. Port 6 wird durch einen Teflonschlauch oder eine Kapillare mit einer Abfallflasche verbunden.



Es ist vorteilhaft, den Auslauf etwa in Höhe des Spritzenports zu halten, um eine Saugwirkung durch die Höhendifferenz zu vermeiden.

8. Spülen Sie das Ventil mit dem Eluenten.
9. Schließen Sie nach dem Spülen die Säule an Port 3 an.

Injektion einer Probe



Benutzen Sie nur eine Luer-Lock-Injektionsspritze mit gratfreier und flach geschliffener 1/16“ Kanüle (90°).



Die Spritze soll in Ihrer Größe dem Injektionsvolumen angepasst sein.



Verwenden Sie für die Full Loop Probeninjektion mindestens einen 5fachen Überschuss der Probenlösung. Dadurch erreichen Sie eine relative Abweichung von $\leq 0,2\%$.

Die Probenschleife kann auch partiell gefüllt werden. Das Injektionsvolumen wird dann durch die eingespritzte Menge bestimmt.

SOP 4 Probeninjektion

1. Stellen Sie das Ventil auf LOAD.
2. Nehmen Sie die Probe in die Spritze auf und entfernen Sie in der Spritze eventuell befindliche Luftblasen.
3. Führen Sie die Spritze bis zum Anschlag in den im Port 1 befindlichen Spritzenport.
4. Entleeren Sie die Spritze in die Probenschleife und belassen Sie sie im Port.
5. Schalten Sie das Ventil auf inject. Starten Sie gegebenenfalls gleichzeitig die Datenaufnahme.
6. Stellen Sie das Ventil auf LOAD und ziehen Sie die Spritze aus dem Einlassport.
7. Spülen Sie gegebenenfalls den Einlassport und die Probenschleife mit dem Eluenten (In der Regel nur in der Spurenanalytik erforderlich, da die Kontamination vernachlässigbar klein ist).



Das Umschalten der Ventile muss immer zügig erfolgen, um ein Blockieren der Pumpe durch große Druckstöße zu vermeiden!

Verwendung als Schaltventil

Die vier manuell betriebenen 6-Port-3-Kanal-Ventile können auch für vielfältige Schaltfunktionen eingesetzt werden. Details hierzu finden Sie im Abschnitt Schaltbeispiele mit Mehrkanalventilen auf Seite 50. In diesem Abschnitt werden Schaltmöglichkeiten der 2- und 3-Kanalventile dargestellt. Für diese Darstellung ist auch eine Unterscheidung der manuell und der elektrisch betriebenen Schaltventile nicht erforderlich.

Elektrisch betriebene 6-Port-3-Kanal-Ventile

A1369, A1370, A1371, A1372



Die Ventile sind bis 300/400 bar druckstabil. Beachten Sie auch die vorangestellten, alle Ventile betreffenden Abschnitte!

Lieferumfang

Best. Nr.	Stück	Artikel	Details
A1369 A1369-1	1	6-Port-3-Kanal-Injektionsventil (6-Port-2-Kanal-Schaltventil)	Edelstahl, 1/16"
	8	Schneidring	1/16"
	2	Doppelkonus-Dichtring	1/16" PETP
	3	Verschraubung UNF 10/32	Edelstahl lg. 12mm
	3	Verschraubung UNF 10/32	15mm
	2	Maulschlüssel	1/4" und 5/16"
	2	Nadeldichtung 34mm	AD1,6 x ID 0,9mm
	1	Handbuch	
	A1370	1	6-Port-3-Kanal-Injektionsventil
1		Doppelkonus-Dichtring	1/16" PETP
4		Zangenklemmring	1/16"
4		Dichtring	für 1/16" PEEK
4		DYNASEAL-Verschraubung	1/16" lang
2		Nadeldichtung 34mm	AD1,6xID 0,9mm
1		DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
1		Handbuch	
A1371 A1371-1	1	6-Port-3-Kanal-Injektionsventil (6-Port-2-Kanal-Ventil)	Edelstahl, 1/8"
	6	Verschraubung	1/8" M8x1 SW10
	6	Schneidring	1/8"
	2	Maulschlüssel	8/10"
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	DYNASEAL-Verschraubung	1/8" lg. M8x1
	1	Doppelkonusdichtring	1/8" PETP
	2	Nadeldichtung 1/8" 37mm	AD1/8" x ID1,5mm
	1	Einmalspritze	10ml, Lueranschluß
	1	Luer-Lock-Kanüle	1,5x50, stumpf
1	Handbuch		
A1372	1	6-Port-3-Kanal-Injektionsventil	PEEK, 1/8"
	6	DYNASEAL-Verschraubung	1/8"lg. M8x1
	6	Dichtring	für 1/8" PEEK
	1	Nadeldichtung 1/8" 37mm	AD1/8"xID1,5
	6	Zangenklemmring	1/8"
	1	Doppelkonusdichtring	1/8" PETP
	1	Einmalspritze 10ml	Lueranschluß
	1	Luer-Lock-Kanüle	1,5x50, stumpf
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	Handbuch	

Aufbau und Funktion

Die vier elektrisch betriebenen 6-Port-3-Kanal-Ventile unterscheiden sich nur im Material (Edelstahl bzw. PEEK) und/oder in der Port- und einigen internen Dimensionen. Sie werden deshalb gemeinsam beschrieben.



Abb. 8 7-Port-1-Kanal-Ventil mit Ventiltrieb K-6

Der Aufbau und die Funktionsweise entspricht weitestgehend dem der manuell betriebenen Ventile, siehe Seite 35. Der wesentliche Unterschied ist der nicht vorhandene Bedienungshebel. Die Ventile werden vielmehr durch die elektrischen Ventiltriebe Smartline Valve Drive 6 (Bestellnummer A55020) oder K-6 (Bestellnummer A0377) bewegt.

SOP 5 Ventilmontage an den elektrischen Antrieb

1. Überprüfen Sie die DIP-Schalterstellung an Ihrem Smartline Valve Drive 6 oder elektrischen Ventiltrieb K-6, siehe Handbuch zum Ventiltrieb, und korrigieren Sie diese gegebenenfalls.
2. Schrauben Sie die Adapterscheibe mit den beiden M4-Senkschrauben auf die Ventiltrückseite.
3. Stellen Sie den Antrieb auf die Position 1 bzw. LOAD.
4. Stecken Sie das Ventil auf die Antriebsachse des elektrischen Ventiltriebs an der Gerätefrontseite.
5. Beachten Sie dabei, dass die Körnung auf der Ventiltrückseite über derjenigen auf der Antriebsachse liegt. Der Ventilport 1 muss nach oben ausgerichtet sein.
6. Befestigen Sie die Adapterscheibe mit den beiden M4-Imbusschrauben am Gehäuse.



Alle 6-Port-Ventile dürfen nur mit dem Smartline Valve Drive 6 oder elektrischen Ventiltrieb K-6 geschaltet werden. Der Betrieb mit einem 12- oder 16- Positionsantrieb hat Blockierungen des Eluentenstroms zur Folge und kann daher zu Schäden an Ihrem HPLC-System führen.

Die Abb. 9 veranschaulicht den Anschluss der Kapillarverbindungen zu den einzelnen Geräten sowie den Eluentenfluss durch das Ventil.

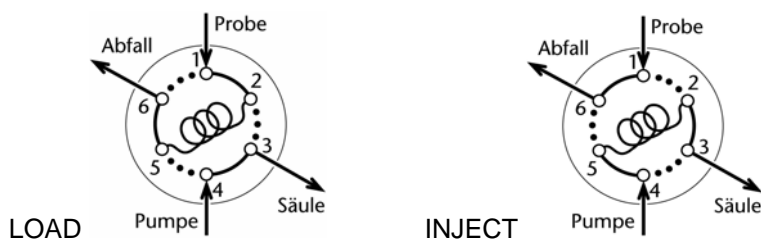


Abb. 9 Portverbindungen in LOAD- und INJECT-Stellung

Verwendung als Injektionsventil

Der Funktion der elektrisch betriebenen Injektionsventile entspricht dem der manuell betriebenen.



Zur Herstellung der Capillarverbindungen verfahren Sie nach der **SOP 3** Anschlüsse an ein 6-Port-3-Kanal-Injektionsventil auf Seite 38.

Injektion einer Probe



Benutzen Sie nur eine Luer-Lock-Injektionsspritze mit gratfreier und flach geschliffener 1/16" Kanüle (90°).



Die Spritze soll in Ihrer Größe dem Injektionsvolumen angepasst sein.



Verwenden Sie für die Full-Loop-Probeninjektion mindestens einen 5-fachen Überschuss der Probenlösung. Dadurch erreichen Sie eine relative Abweichung von $\leq 0,2\%$.

Die Probenschleife kann auch partiell gefüllt werden. Das Injektionsvolumen wird dann durch die eingespritzte Menge bestimmt.



Zur Probeninjektion verfahren Sie nach **SOP 4** Probeninjektion auf Seite 39.

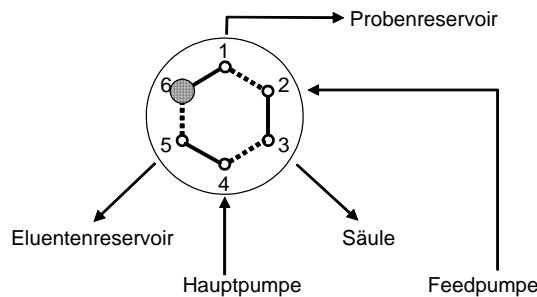


Abb .10 Anschlüsse für Feedpumpeninjektion ohne Probenschleife

Verwendung als Schaltventil

Die vier manuell betriebenen 6-Port-3-Kanal-Ventile können auch für vielfältige Schaltfunktionen eingesetzt werden. Details hierzu finden Sie im Abschnitt Schaltbeispiele mit Mehrkanalventilen auf Seite 50. In diesem Abschnitt werden Schaltmöglichkeiten der 2- und 3-Kanalventile dargestellt. Für diese Darstellung ist eine Unterscheidung der manuell und der elektrisch betriebenen Schaltventile nicht erforderlich.

Sonderausführung als 6-Port-2-Kanalventil

Durch Ausbau der Rotordichtung und deren Drehung um 180° quer zur Rotorachse vor dem Wiedereinbau, wird aus den 3-Kanalventilen ein 2-Kanalventil (A1369-1; A1371-1). Der Lieferumfang entspricht dem des jeweiligen 3-Kanalventils.

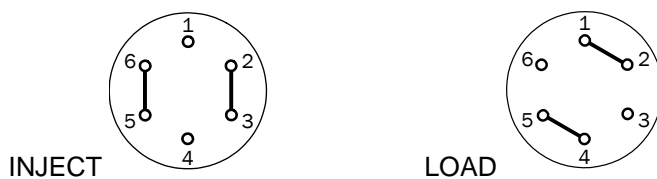


Abb .11 Intern verbundene Ports in Abhängigkeit von der Ventilstellung

Manuelle 6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventile

A1365, A1366



Die Ventile sind bis 300/400 bar druckstabil. Beachten Sie auch die vorangestellten, alle Ventile betreffenden Abschnitte!

Lieferumfang

Best. Nr.	Stück	Artikel	Details
A1365	1	6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventil	Edelstahl, 1/16"
	4	Schneidring	1/16"
	4	Verschraubung UNF 10/32	Edelstahl lg. 12mm
	2	Maulschlüssel	1/4" und 5/16"
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	Handbuch	
A1366	1	6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventil	PEEK, 1/16"
	4	DYNASEAL-Verschraubung	1/16" lang
	4	Zangenklemmring 1/16"	Edelstahl lg. 12mm
	4	Dichtring	für 1/16" PEEK
	1	Handbuch	

Aufbau und Funktion

Die beiden manuell betriebenen 6-Port-2-Kanal-Ventile wurden speziell für den Einbau in den Säulenthermostaten (Bestellnummer A0585) konzipiert. Sie unterscheiden sich voneinander nur im Material (Edelstahl bzw. PEEK) und werden deshalb auch gemeinsam beschrieben.

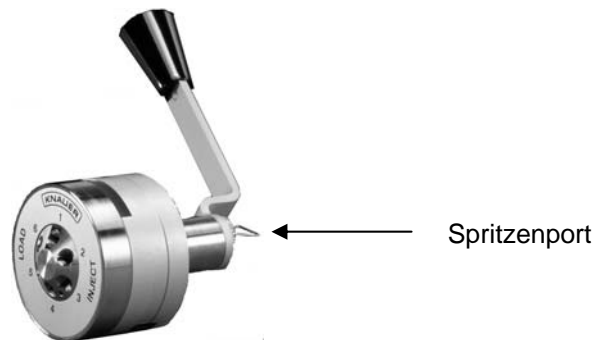


Abb. 12 6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventil

Der wesentliche Unterschied zu den 6-Port-3-Kanalventilen besteht darin, dass der Spritzenport durch den verlängerten Rotor aus dem Thermostaten herausgeführt wird. Aus diesem Grunde muss ein längerer Spritzenport verwendet werden, Abb. 13.

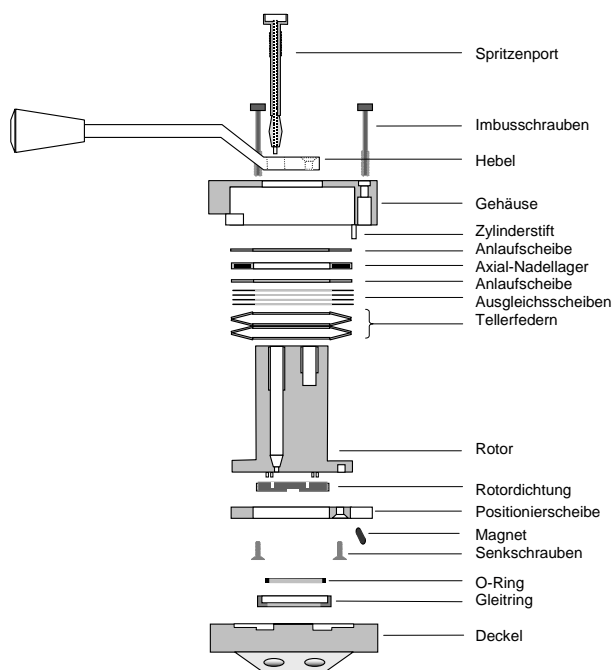


Abb. 13 Explosionsdarstellung 2-Kanal Injektionsventile

SOP 6 Einbau des Ventils in den Thermostaten

1. Schrauben Sie den Spritzenport heraus.
2. Lösen Sie den Hebel vom Ventil, indem Sie die beiden Schrauben entfernen
3. Führen Sie die Rotorachse von innen durch die Aussparung in der Thermostatenoberseite.
4. Schrauben Sie das Ventil an der Thermostatenoberseite mit zwei M4 Schrauben fest.
5. Montieren Sie den Hebel wieder auf die Achse.
6. Schrauben Sie den Spritzenport in die in der Hebelachse befindliche Bohrung.
7. Führen Sie die Reed Kontaktanschlüsse durch eine der an der Seite befindlichen Kapillardurchführungen nach außen.

SOP 7 Anschlüsse an ein 6-Port-2-Kanal-Injektionsventil

1. Setzen Sie den Spritzenport in den Außenport des Ventils ein und ziehen Sie die Verschraubung von Hand leicht an.
2. Die Probenschleife wird diagonal an Port 3 und Port 6 angeschlossen.
3. Verbinden Sie die Pumpe mit Port 4.
4. Die Ports 1 und 2 werden durch Teflonschläuche oder Kapillaren mit einer Abfallflasche verbunden.



Es ist vorteilhaft, den Auslauf etwa in Höhe des Spritzenports zu halten, um eine Saugwirkung durch die Höhendifferenz zu vermeiden.

7. Spülen Sie das in LOAD befindliche Ventil mit dem Eluenten.
8. Schließen Sie nach dem Spülen die Säule an Port 5 an.



Die Verbindungen von der Pumpe, zum Detektor und zum Abfallsammelgefäß werden durch die an der Seite des Thermostaten befindlichen Kapillardurchführungen geführt.

Abb. 14 veranschaulicht den Anschluss der Kapillarverbindungen zu den einzelnen Geräten sowie den Eluentenfluss durch das Ventil.

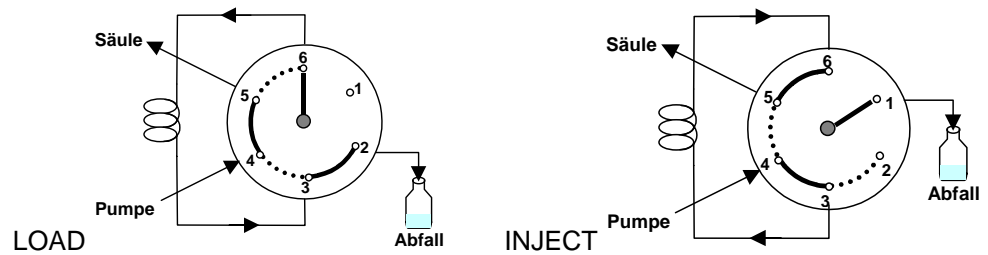


Abb. 14 Portverbindungen in LOAD- und INJECT-Stellung

Injektion einer Probe



Benutzen Sie nur eine Luer-Lock-Injektionsspritze mit gratfreier und flach geschliffener 1/16" Kanüle (90°).



Die Spritze soll in Ihrer Größe dem Injektionsvolumen angepasst sein.



Verwenden Sie für die Full Loop Probeninjektion mindestens einen 5fachen Überschuss der Probenlösung. Dadurch erreichen Sie eine relative Abweichung von $\leq 0,2\%$.

Die Probenschleife kann auch partiell gefüllt werden. Das Injektionsvolumen wird dann durch die eingespritzte Menge bestimmt.



Zur Probeninjektion verfahren Sie nach **SOP 4** Probeninjektion auf Seite 39.

Manuelle 6-Port-3-Kanal-Einbauschaftventile

A1367, A1368



Die Ventile sind bis 300/400 bar druckstabil. Beachten Sie auch die vorangestellten, alle Ventile betreffenden Abschnitte!

Lieferumfang

Best. Nr.	Stück	Artikel	Details
A1367	1	6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventil	Edelstahl, 1/16"
	6	Schneidring	1/16"
	6	Verschraubung UNF 10/32	Edelstahl lg. 12mm
	2	Maulschlüssel	1/4" und 5/16"
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	Handbuch	
A1368	1	6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventil	PEEK, 1/16"
	3	DYNASEAL-Verschraubung	1/16" kurz
	3	DYNASEAL-Verschraubung	1/16" lang
	6	Zangenklemmring	1/16"
	6	Dichtring	für 1/16" PEEK
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	Handbuch	

Aufbau und Funktion

Diese Ventile entsprechen in Ihrer Funktion vollständig den anderen 6-Port-3-Kanal-Ventilen. Von den manuell betriebenen Ventilen (A1357, A1358, A1359, A1360) unterscheiden sie sich durch die verlängerte Rotorachse als Durchführung durch das Thermostatengehäuse. Im Unterschied zu den 6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventilen haben Sie keinen nach außen gezogenen Spritzenport, vergl. Abb. 18 auf Seite 48.

7-Port-1-Kanal-Schaltventile

A1361, A1362, A1363, A1364 (manuell)

A1373, A1374, A1375, A1376 (elektrisch)



Die Ventile sind bis 300/400 bar druckstabil. Beachten Sie auch die vorangestellten, alle Ventile betreffenden Abschnitte!

Lieferumfang

Best. Nr.	Stück	Artikel	Details
A1361 A1373	1	7-Port-1-Kanal-Schaltventil	Edelstahl, 1/16"
	7	Schneidring	1/16"
	7	Verschraubung UNF 10/32	Edelstahl lg. 12mm
	2	Maulschlüssel	1/4" und 5/16"
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	Handbuch	
A1362 A1374	1	7-Port-1-Kanal-Schaltventil	PEEK, 1/16"
	3	DYNASEAL-Verschraubung	1/16" kurz
	4	DYNASEAL-Verschraubung	1/16" lang
	7	Zangenklemmring	1/16"
	7	Dichtring	für 1/16" PEEK
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	Handbuch	
A1363 A1375	1	7-Port-1-Kanal-Schaltventil	Edelstahl, 1/8"
	7	Schneidring	1/8"
	7	Verschraubung UNF 10/32	Edelstahl lg. 12mm
	2	Maulschlüssel	8 / 10
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	Handbuch	
A1364 A1376	1	7-Port-1-Kanal-Schaltventil	PEEK, 1/8"
	7	DYNASEAL-Verschraubung	1/8" lang
	7	Zangenklemmring	1/8"
	7	Dichtring	für 1/8" PEEK
	1	DIN911 6-Kantschlüssel	Nr.3, vernickelt
	1	Handbuch	

Aufbau und Funktion

Die vier manuell und die vier elektrisch betriebenen 7-Port-1-Kanal-Ventile unterscheiden sich jeweils nur im Material (Edelstahl bzw. PEEK) und/oder in der Port- und einigen internen Dimensionen. Sie werden wie die 6-Port-3-Kanalventile je nach Betriebsart an den Universalwinkel zur Ventilbefestigung, siehe Abb. 7 auf Seite 38, beziehungsweise gemäß SOP 5 auf Seite 41 an den elektrischen Ventiltrieb K-6 montiert.



Abb. 15 Manuelles und elektrisch betriebenes 7-Port-1-Kanal-Ventil

Im Aufbau und der Funktionsweise entsprechen die manuellen und die elektrischen Ventile weitestgehend einander. Der wesentliche Unterschied ist der Bedienungshebel, der gerastert um 360° gedreht werden kann, während elektrischen Ventile durch den Ventiltrieb K-6 (Bestellnummer A0377) bewegt werden. Die Ventile werden deshalb gemeinsam beschrieben.



Alle 7-Port-Ventile dürfen nur mit dem Smartline Valve Drive 6 oder elektrischen Ventiltrieb K-6 geschaltet werden. Der Betrieb mit einem 12- oder 16- Positionsantrieb hat Blockierungen des Eluentenstroms zur Folge und kann daher zu Schäden an Ihrem HPLC-System führen.

Alle 7-Port-1-Kanal-Schaltventile sind dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Port 7 durch Drehen in 60°Schritten jeweils mit einem der sechs Außenports verbunden wird.

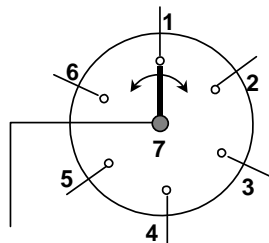


Abb. 16 Schaltprinzip der 7-Port-1-Kanal-Ventile

Einsatzbeispiele der 7-Port-1-Kanal-Schaltventile

Stufengradient

Das 7-Port-1-Kanal-Ventil kann zur Realisierung eines Stufengradienten für bis zu 6 Eluenten eingesetzt werden, wie es die Abb. 17 veranschaulicht.

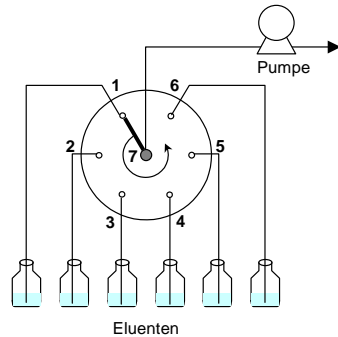


Abb. 17 Stufengradient mit 6 Eluenten

Fraktionensammler

In vergleichbarer Weise kann das 7-Port-1-Kanal-Ventil gemäß Abb. 18 als Fraktionensammler in der präparativen Chromatographie eingesetzt werden.

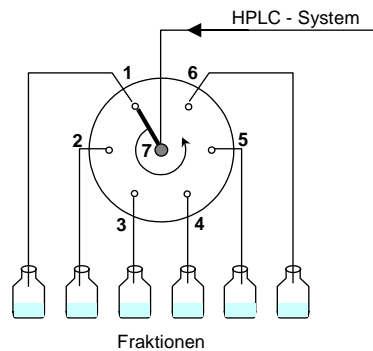


Abb. 18 7-Port-1-Kanal-Ventil als Fraktionensammler

Säulenschaltung

Durch die Kombination von zwei 7-Port-1-Kanal-Ventilen kann eine Säulenschaltung realisiert werden, in der bis zu 5 Säulen und eine Ausspülleitung angewählt werden können.

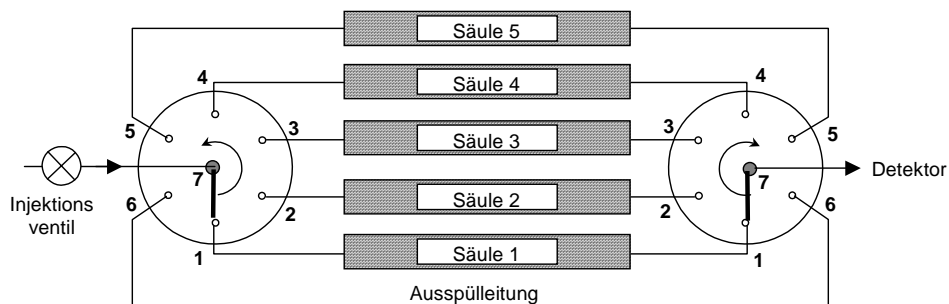


Abb. 19 Säulenschaltung mit zwei 7-Port-1-Kanal-Ventilen



Um ein Blockieren der Pumpe zu vermeiden, muss das Umschalten der Ventile immer zügig und vor allem völlig synchron erfolgen!

17(13)-Port-1-Kanal-Schaltventile

A1379, A1379-1, A1378



Die Ventile sind bis 50/100 bar (17-Port) bzw. 25/50 bar (13-Port) druckstabil. Beachten Sie auch die vorangestellten, alle Ventile betreffenden Abschnitte!

Lieferumfang

Best. Nr.	Stück	Artikel	Details
A1379 A1379-1	1	17-Port-1-Kanal-Schaltventil	Edelstahl, 1/16"
	17	DYNASEAL-Verschraubung	1/16" lang mit Sechskant
	2	Maulschlüssel	1/4" und 5/16"
	20	Doppelkonus-Dichtring	1/16" PETP
	1	Handbuch	
A1378	1	13-Port-1-Kanal-Schaltventil	Edelstahl, 1/8"
	13	DYNASEAL-Verschraubung	1/8" lang mit Sechskant
	2	Maulschlüssel	8/10"
	15	Doppelkonus-Dichtring	1/8" PETP
	1	Handbuch	

Aufbau und Funktion

Die 17-Port- bzw. 13-Port-1-Kanal-Schaltventile werden mit dem Smartline Valve Drive 16 bzw. 12 oder dem elektrischen Ventilantrieb K-16 bzw. K-12 betrieben. Es gibt keine manuellen Versionen. Die Ventile entsprechen in Aufbau und Funktion weitgehend den 7-Port-1-Kanal-Schaltventilen. Die Außenports sind in zwei konzentrischen Kreisen angeordnet. Das Umschalten von einem zum nächsten Port erfolgt jeweils in 22,5° bzw. 30° Schritten.



Das 17-Port-Ventil darf nur mit dem Smartline Valve Drive 16 oder elektrischen Ventilantrieb K-16 geschaltet werden. Der Betrieb mit einem 6- oder 12- Positionsantrieb hat Blockierungen des Eluentenstroms zur Folge und kann daher zu Schäden an Ihrem HPLC-System führen.



Das 13-Port-Ventil darf nur mit dem Smartline Valve Drive 12 oder elektrischen Ventilantrieb K-12 geschaltet werden. Der Betrieb mit einem 6- oder 16- Positionsantrieb hat Blockierungen des Eluentenstroms zur Folge und kann daher zu Schäden an Ihrem HPLC-System führen.



Abb. 20 17-Port-1-Kanal-Schaltventil mit Ventilantrieb K-16

Das Haupteinsatzgebiet dieser Multiportventile ist ihre Verwendung als Fraktionensammler. Sie bieten handelsüblichen Fraktionensammlern nicht nur den beachtlichen Preisvorteil, sondern auch funktionelle Vorteile. Wesentlich ist, dass Form und Größe der Sammelgefäße völlig frei wählbar sind. Weiterhin läßt sich beim Arbeiten mit der präparativen Version von EuroChrom® die Zahl der getrennt gesammelten Fraktionen durch Kombination von bis zu 8 Ventilen beliebig erweitern. Damit stehen bis zu 120 Sammelpositionen zur Verfügung.

Für präparative Anwendungen, das heißt mit größeren Flussraten, ist das 13-Portventil mit seinen 1/8" Anschlüssen vorzuziehen. In diesem Fall stehen bis zu 88 Sammelpositionen zur Verfügung.

Grundsätzlich können mit den 17-Port- bzw. 13-Port-1-Kanal-Schaltventilen auch die anderen Funktionen der 7-Port-1-Kanal-Schaltventilen erfüllt werden. Für die Herstellung von Stufengradienten oder für sonstige Eluentenvariationen gilt das ohne Einschränkung.

Beim Aufbau von Säulenschaltungen gilt jedoch einschränkend, dass sie nur bis zu einer Druckbelastung von 25 bar (A1378), 50 bar (A1379) beziehungsweise 100 bar (A1379-1) betriebssicher sind. Die höhere Druckstabilität des Ventils A1379-1 wird durch eine veränderte Anordnung der Tellerfedern erzielt, vergleiche Abb. 21. Als Nachteil muß dabei allerdings ein erhöhter Verschleiß in Kauf genommen werden.

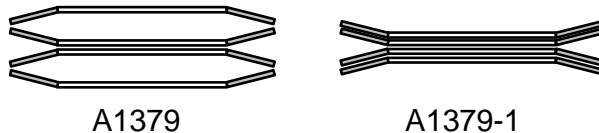


Abb. 21 Anordnung der Tellerfedern in 17-Port-1-Kanalventilen

Schaltbeispiele mit Mehrkanalventilen

In diesem Abschnitt werden verschiedene Schaltbeispiele der Mehrkanalventile vorgestellt, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu können. Durch geeignete Kombinationen lassen sich mit Sicherheit noch weit mehr spezielle Aufgaben der HPLC realisieren.

Säulenselektion mit einem 2-Kanalventil

Die Probe wird auf der Vorsäule vorgetrennt. Dabei kann ein Teil der vorgetrennten Probenkomponenten auf Säule 1 und nach Umschalten (gepunkteter/gestrichelter Weg) auf Säule 2 weiter getrennt werden.

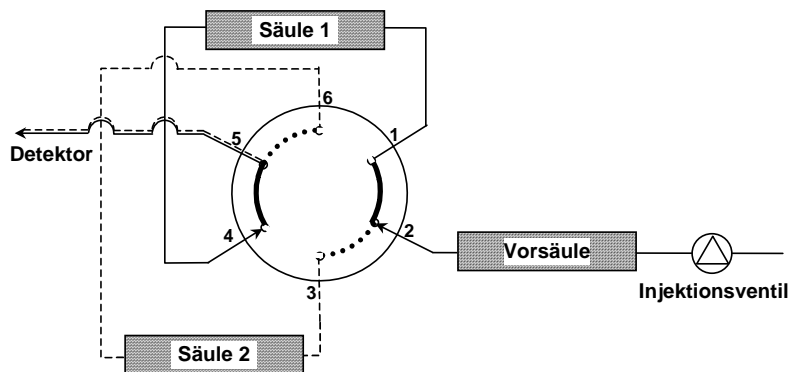


Abb. 22 Säulenselektion mit einem Zweikanalventil

Probenvorreinigung durch eine Vorsäule

Die Probensubstanzen werden auf einer Vorsäule festgehalten. Nach der Säulenumschaltung (gepunkteter/gestrichelter Weg) werden Sie mit einem anderen Eluenten oder Gradienten in die analytische Trennsäule transportiert.

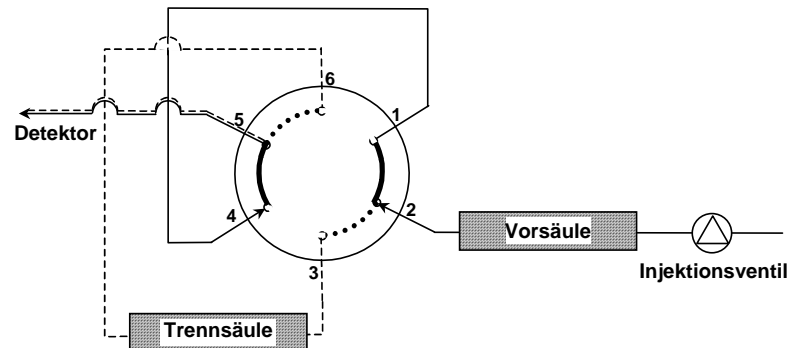


Abb. 23 Probenvorreinigung mit Vorsäule und einem Zweikanalventil

Säulenselektion mit einem 3-Kanalventil

Es kann von Säule 1 auf Säule 2 (gepunkteter/gestrichelter Weg) umgeschaltet werden, ohne dass der Betrieb unterbrochen wird.

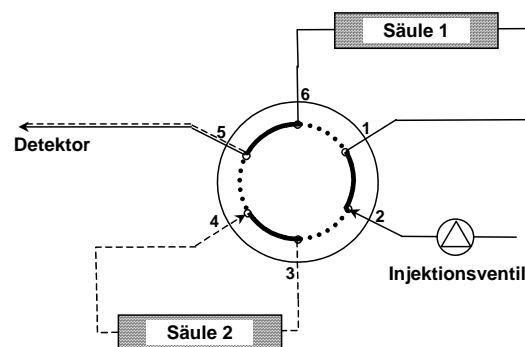


Abb. 24 Säulenselektion mit einem Dreikanalventil

Vorsäulenspülung

Zunächst wird die Probe durch die Vorsäule geleitet, bevor sie in die analytische Trennsäule gelangt. Durch Umschalten (gepunkteter/gestrichelter Weg) werden die Säulen in umgekehrter Reihenfolge und Richtung gespült, so dass auf der Vorsäule zurückgehaltene Probenkomponenten eluiert werden.

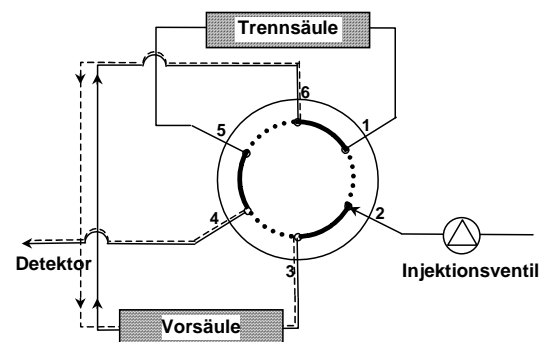


Abb. 25 Vorsäulenspülung mit einem Dreikanalventil

Säulerrückspülung

Nach beendeter Chromatogrammaufnahme wird durch Umschaltung (gepunkteter/gestrichelter Weg) die Säule in umgekehrter Richtung gespült. Stark retardierte Substanzen werden durch Rückspülung, gegebenenfalls mit einem anderen Eluenten, aus der Säule entfernt.

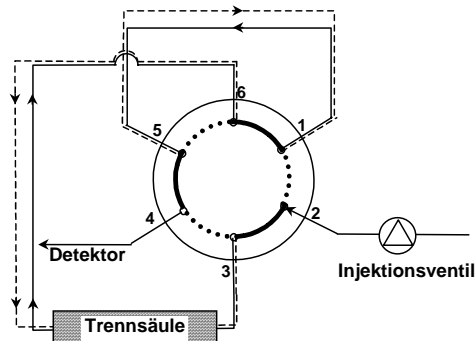


Abb. 26 Säulerrückspülung mit einem Dreikanalventil

Probenanreicherung

Die Analysensubstanzen werden in der Vorsäule angereichert (gepunkteter/gestrichelter Weg). Nach dem Umschalten des Ventils wird die Probe mit einem durch eine zweite Pumpe und gegebenenfalls anderen Eluenten in entgegengesetzter Richtung aus der Vorsäule gespült und in die analytische Trennsäule überführt.

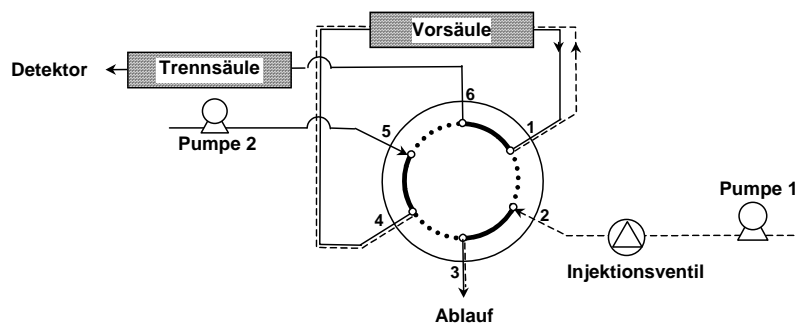


Abb. 27 Säulerrückspülung mit einem Dreikanalventil

Alternierende Anreicherung mit Vorsäulendurchspülung

Über das Injektionsventil fördert die Pumpe 1 die Probe zur Anreicherung in die Vorsäule 1. Gleichzeitig wird die zuvor (vor dem letzten Umschalten) in der Vorsäule 2 angereicherte Probe durch den von Pumpe 2 geförderten Eluenten zur Analyse in die Trennsäule transportiert. Dieser Vorgang läuft mit jedem Umschalten alternierend ab.

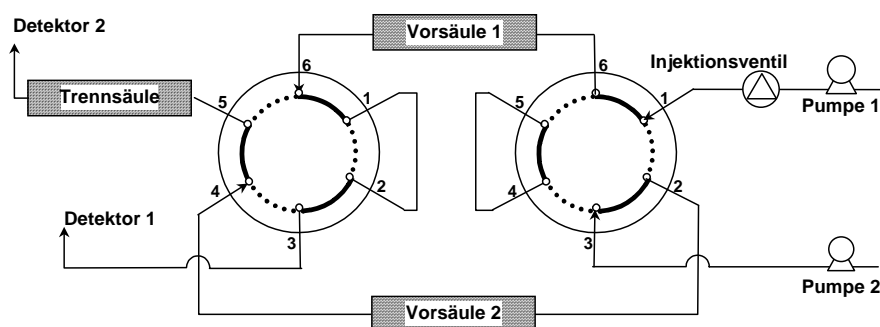


Abb. 28 Alternierende Anreicherung und Vorsäulendurchspülung mit zwei Dreikanalventilen



Um ein Blockieren der Pumpen oder Fehlleitungen zu vermeiden, muss das Umschalten der Ventile immer zügig und vor allem völlig synchron erfolgen!



Ventile, in denen zwei benachbarte Ports durch eine Kapillarbrücke kurz geschlossen sind, können auch durch Zweikanalventile ersetzt werden.

Alternierende Anreicherung mit Vorsäulerrückspülung

Stark retardierende Probenkomponenten werden auf der Vorsäule angereichert. Nach Umschaltung werden diese Komponenten durch Vorsäulerrückspülung mit einem anderen Eluenten zur weiteren Auftrennung auf die Trennsäule geführt. Da zwei Vorsäulen angeschlossen sind, kann auf diesen alternierend und parallel zur weiteren Auftrennung angereichert werden ohne den Lauf zu unterbrechen. Der Eluentenstrom der Pumpe 2 ist zur leichteren Unterscheidung gestrichelt beziehungsweise punktiert (nach Umschaltung) dargestellt.

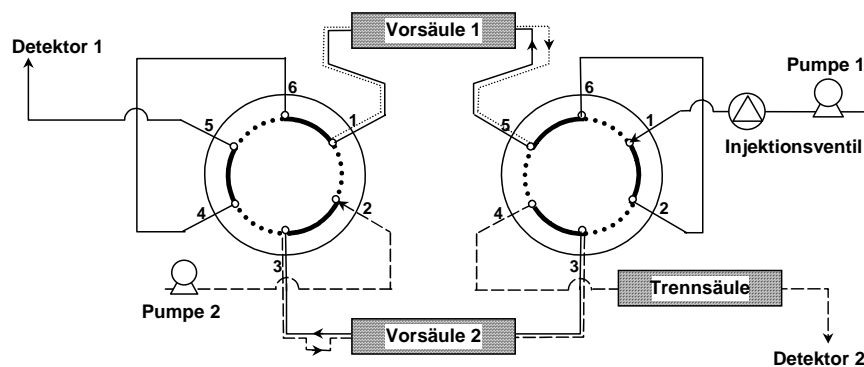


Abb. 29 Alternierende Anreicherung und Vorsäulerrückspülung mit zwei Dreikanalventilen



Um ein Blockieren der Pumpen oder Fehlleitungen zu vermeiden, muss das Umschalten der Ventile immer zügig und vor allem völlig synchron erfolgen!



Ventile, in denen zwei benachbarte Ports durch eine Kapillarbrücke kurz geschlossen sind, können auch durch Zweikanalventile ersetzt werden.

Alternierende Probenvorreinigung mit Vorsäulendurchspülung

Die Probe wird auf einer Vorsäule vorgereinigt. Die hier nur schwach retardierten Probenkomponenten werden auf die analytische Säule gespült und aufgetrennt. Nach Umschalten wird die Vorsäule mit einem anderen Eluenten durchspült um die stärker retardierten Komponenten zu entfernen. Der Vorgang verläuft über zwei Vorsäulen alternierend.

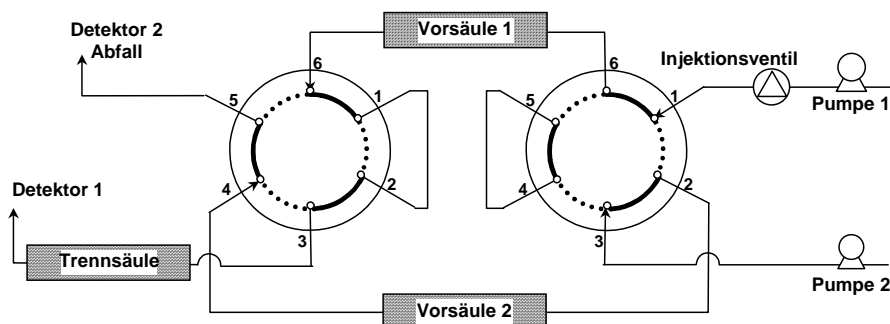


Abb. 30 Alternierende Probenvorreinigung und Vorsäulendurchspülung mit zwei Dreikanalventilen



Um ein Blockieren der Pumpen oder Fehlleitungen zu vermeiden, muss das Umschalten der Ventile immer zügig und vor allem völlig synchron erfolgen!



Ventile, in denen zwei benachbarte Ports durch eine Kapillarbrücke kurz geschlossen sind, können auch durch Zweikanalventile ersetzt werden.

Alternierende Probenvorreinigung mit Vorsäulerrückspülung

Die Probe wird auf einer Vorsäule vorgereinigt. Die hier nur schwach retardierten Probenkomponenten werden auf die analytische Säule gespült und aufgetrennt. Nach Umschalten werden die stark retardierten Komponenten aus der Vorsäule mit einem anderen Eluenten durch Rückspülung entfernt. Der Vorgang verläuft über zwei Vorsäulen alternierend.

Der Eluentenstrom der Pumpe 2 ist zur leichteren Unterscheidung gestrichelt beziehungsweise punktiert (nach Umschaltung) dargestellt.

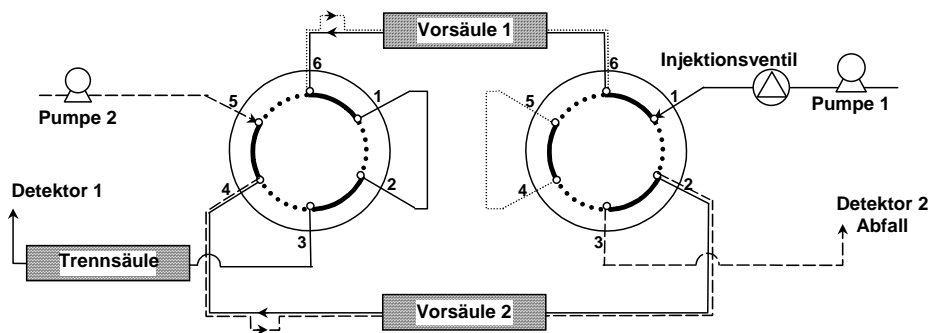


Abb. 31 Alternierende Probenvorreinigung und Vorsäulerrückspülung mit zwei Dreikanalventilen



Um ein Blockieren der Pumpen oder Fehlleitungen zu vermeiden, muss das Umschalten der Ventile immer zügig und vor allem völlig synchron erfolgen!



Ventile, in denen zwei benachbarte Ports durch eine Kapillarbrücke kurz geschlossen sind, können auch durch Zweikanalventilen ersetzt werden.

Reparatur- und Wartungshinweise

SOP 8 Demontage der Ventilkörper

1. Lösen Sie gleichmäßig alternierend die drei Imbusmontageschrauben des Ventils.
2. Zerlegen Sie nun das Ventil in der Reihenfolge der Explosionsdarstellungen (Abb. 4 und Abb. 13 auf den Seiten 37 und 44).
3. Tauschen Sie defekte Teile (z.B. die Rotordichtung) aus.
4. Bauen Sie das Ventil in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen. Achten Sie dabei auf die korrekte Reihenfolge und Orientierung (z. B. der Tellerfedern).
5. Die richtige Ausrichtung der Rotordichtung der verschiedenen Ventile entnehmen Sie den Darstellungen der nachfolgenden Tabelle.

Ventiltyp	Einbauanlage der Rotordichtungen
1-Kanal	<p>Zylinderstifte</p> <p>Körnung</p> <p>Rotor</p> <p>Rotor mit Dichtung</p>
Einbauinjektionsventil	
2-Kanal	
3-Kanal	

Beim Zusammenschrauben des Ventils, wiederum gleichmäßig alternierend, zentriert sich die Rotordichtung automatisch und wird durch die Tellerfedern plan auf die Statordichtfläche gelegt, ohne dass eine Justage erforderlich ist.

Eine Schiefmontage der Rotordichtung ist durch das Ventildesign ausgeschlossen. Daraus resultiert eine lange Lebensdauer der Rotordichtung und des gesamten Ventils.

Rotordichtungen mit nur leichten Kratzern können Sie selbst wieder glätten: Legen Sie ein besonders feines Schleifpapier (z.B. 1000 oder Rouge) auf eine glatte Unterlage und reiben Sie die Rotordichtung mit gleichmäßig kreisenden Bewegungen über das Schleifpapier.

SOP 9 Einsetzen einer neuen Nadeldichtung in den Spritzenport

8. Entfernen Sie die alte Nadeldichtung.
9. Führen Sie die neue Nadeldichtung in die Verschraubung ein.
10. Versehen Sie die Nadeldichtung mit Zangenklemmring (der alte kann üblicher Weise wieder verwendet werden und einem neuen Polymerdichtring. Alternativ können beide Teile durch einen Polymerdoppelkonusring ersetzt werden.
11. Ziehen Sie die Verschraubung leicht an.
12. Führen Sie eine Injektionsspritze in die Nadeldichtung ein.
13. Schieben Sie die Nadelführung mit der Spritze bis zum Anschlag in den Spritzenport ein.
14. Ziehen Sie die Verschraubung moderat so stark an, dass sich die Spritze noch leicht aber mit spürbarer Reibung herausnehmen lässt.

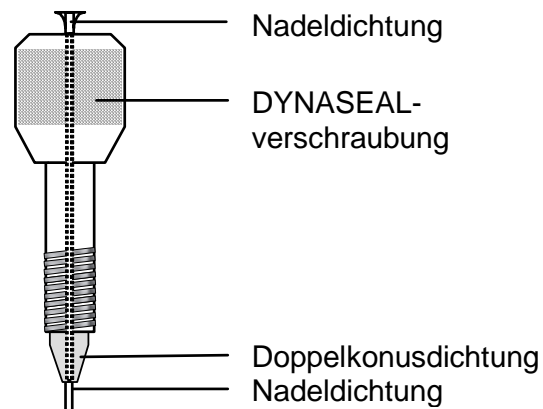


Abb. 32 Spritzenport mit Nadeldichtung

Zubehör und Ersatzteile

Ersatzteile

Artikel	Ventil	Bestellnr.
Rotordichtung	6-Portventile 1/16"	A0611
	6-Portventile 1/8"	G2527
	7-Portventile	A0880
	17(13)-Portventile	P3058
Reed-Kontakt	Alle	G0365
Magnetkern	Alle	M0528
Nadeldichtung	1/16" Injektionsventile	P0653
	1/8" Injektionsventile	P0955

Zubehör

Artikel	Bestellnr.
Handbuch	V7447
Universalwinkel zur Ventilbefestigung	A4018
Haltewinkel für K-120	A0406
Analytische Probenschleifen 1/16", Edelstahl 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 200, 500, 1000, 2000µl 1/16" PEEK 10, 20, 50, 200, 500µl	
Präparative Probenschleifen 1/8", Edelstahl oder PEEK 1, 2, bis 11, bis 45ml 1/16", Edelstahl oder PEEK bis 11, bis 45ml	
Injektionsspritzen 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500µl	A0723-A0730

Guarantee statement

The guarantee period for the Switching and Injection Valves, Order No. A1357, A1358, A1359, A1360, A1361, A1362, A1363, A1364, A1365, A1366, A1367, A1368, A1369, A1369-1, A1370, A1371, A1371-1, A1372, A1373, A1374, A1375, A1376, A1377, A1378, A1379, A1379-1, and A1378 is 12 months beginning with the dispatch date from Berlin. Operation inconsistent with manufacturer's instructions or damage caused by unauthorized service personnel are excluded from the guarantee. Damage caused by blockages and/or wear and tear of parts such as fuses and seals are not covered by the guarantee. Claims under this guarantee are only valid if the enclosed guarantee card has been returned to us at the address shown below within 14 days of receipt of the instrument. Defective valves should be sent to the manufacturer for repair.

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Germany
Tel: +49 (0)30 – 809 727 – 0
Fax: +49 (0)30 – 801 50 10
E-mail: info@knauer.net
www.knauer.net

If we find a defect covered by the guarantee, repair or replacement, at our discretion, will be carried out free of charge. Packing and transport costs are borne by the purchaser.

Garantiebedingungen

Die werksseitige Garantie für die Schalt- und Injektionsventile mit den Bestellnummern A1357, A1358, A1359, A1360, A1361, A1362, A1363, A1364, A1365, A1366, A1367, A1368, A1369, A1369-1, A1370, A1371, A1371-1, A1372, A1373, A1374, A1375, A1376, A1377, A1378, A1379, A1379-1 und A1378 beträgt ein Jahr ab Versanddatum. Unsachgemäße Bedienung der Ventile und Folgen einer Fremdeinwirkung sind hiervon ausgenommen. Ebenso sind Verschleissteile und Verstopfungsschäden sowie Verpackungs- und Versandkosten von der Garantie ausgenommen. Die über die gesetzliche Gewährleistung hinausgehende Garantie wird nur dann gewährt, wenn die beiliegende Registrierkarte innerhalb von vierzehn Tagen an uns zurückgesandt wird. Bitte wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihres Ventils direkt an das Herstellerwerk:

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-Mail: info@knauer.net
www.knauer.net

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Prüfen Sie dennoch jede Sendung sofort auf erkennbare Transportschäden. Bitte wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an das Herstellerwerk. Bitte unterrichten Sie auch den Spediteur von etwaigen Transportschäden.

Wenn wir nach Durchführung der notwendigen Kontrollprozesse einen Mangel oder Defekt feststellen, der unter die Garantie fällt, wird kostenfrei nach unserer Entscheidung eine Reparatur oder ein Austausch vorgenommen. Verpackungs- und Versandkosten trägt der Käufer.

Declaration of conformity

Konformitätserklärung

**Manufacturer's name and address:
Herstellername und -adresse**

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Switching and Injection Valves, Schalt- und Injektionsventile,

Order Number, Bestellnummer:

**A1357, A1358, A1359, A1360, A1361, A1362, A1363, A1364,
A1365, A1366, A1367, A1368, A1369, A1369-1, A1370, A1371,
A1372, A1373, A1374, A1375, A1376, A1377, A1378, A1379,
A1379-1 und A1378**

comply with the following requirements and product specifications:

- Low Voltage Ordinance (73/23/EWG)
EN 61010-1 (08/2002)
- Engineering Guidelines (89/392/EWG)
- EMC Ordinance (89/336/EWG)
EN 6100-3-2 (10/2006)
EN 61326-1 (10/2006)

entsprechen den folgenden Anforderungen und
Produktspezifikationen:

- Niederspannungsverordnung (73/23/EWG)
EN 61010-1 (08/2002)
- Maschinenrichtlinie (89/392/EWG)
- EMV-Verordnung (89/336/EWG)
EN 6100-3-2 (10/2006)
EN 61326-1 (10/2006)

The product was tested in a typical configuration.
Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration geprüft.

Berlin October 11, 2007



Alexander Bünz (Managing Director)

Using this Manual	5
SOPs in this manual.....	5
General	7
Capillary Connections	7
Manually driven 6-Port-3-Channel Valves	9
Delivery Content.....	9
Layout and Function.....	10
Installation	11
Operation.....	12
Using the valve as a Switching Valve	12
Electrically driven 6-Port-Multi-Channel Valves.....	13
Delivery Content.....	13
Layout and Function.....	14
Use as an Injection Valve	15
Using the valve as a Switching Valve	15
Special version for the 6-Port-2-Channel Valve.....	15
Manual 6-Port-2-Channel Injection Valve	16
Delivery Content.....	16
Assembly and Function.....	16
Manual 6-Port-3-Channel Switching Valves	18
Delivery Content.....	18
Layout and Function.....	19
7-Port-1-Channel Valves.....	19
Delivery Content.....	19
Layout and Function.....	20
Examples for using the 7-Port-1-Channel Switching Valves.....	20
Step-function gradient.....	20
Fraction collector.....	21
Column switching.....	21
17(13)-Port-1-Channel Switching Valves.....	22
Delivery content.....	22
Layout and Function.....	22
Examples for switching with Multiport Valves	23
Column selection with a 2-Channel Valve	23
Using a precolumn to precondition the sample	24
Selecting a column with a 3-Channel Valve.....	24
Precolumn back-flushing.....	24
Column back-flushing.....	25
Sample enrichment	25
Alternating enrichment with a precolumn through rinsing	26
Alternating enrichment with precolumn back-flushing.....	26
Alternating sample preconditioning with precolumn through rinsing	27
Alternating sample preconditioning with precolumn back-flushing	27
Repair and Service Note.....	28
Accessories and Spare Parts.....	30
Spare Parts	30
Accessories.....	30
Zur Benutzung des Handbuches	31
Standardarbeitsanweisungen in diesem Handbuch.....	31
Allgemeines.....	33
Kapillar-Verbindungen	34
Manuell betriebene 6-Port-3-Kanal-Ventile.....	35
Lieferumfang	35
Aufbau und Funktion	36
Installation	38
Inbetriebnahme und Bedienung.....	38
Verwendung als Injektionsventil.....	38
Verwendung als Schaltventil.....	39
Elektrisch betriebene 6-Port-3-Kanal-Ventile.....	40
Lieferumfang	40
Aufbau und Funktion	41

Verwendung als Injektionsventil	42
Verwendung als Schaltventil	42
Sonderausführung als 6-Port-2-Kanalventil	42
Manuelle 6-Port-2-Kanal-Einbauinjektionsventile.....	43
Lieferumfang	43
Aufbau und Funktion.....	43
Manuelle 6-Port-3-Kanal-Einbaus Schaltventile	45
Lieferumfang	45
Aufbau und Funktion.....	46
7-Port-1-Kanal-Schaltventile.....	46
Lieferumfang	46
Aufbau und Funktion.....	47
Einsatzbeispiele der 7-Port-1-Kanal-Schaltventile	48
Stufengradient	48
Fraktionsammler	48
Säulenschaltung	48
17(13)-Port-1-Kanal-Schaltventile	49
Lieferumfang	49
Aufbau und Funktion.....	49
Schaltbeispiele mit Mehrkanalventilen	50
Säulenselektion mit einem 2-Kanalventil	50
Probenvorreinigung durch eine Vorsäule	51
Säulenselektion mit einem 3-Kanalventil	51
Vorsäulenrückspülung	51
Säulenrückspülung	52
Probenanreicherung	52
Alternierende Anreicherung mit Vorsäulendurchspülung	52
Alternierende Anreicherung mit Vorsäulenrückspülung	53
Alternierende Probenvorreinigung mit Vorsäulendurchspülung	53
Alternierende Probenvorreinigung mit Vorsäulenrückspülung	54
Reparatur- und Wartungshinweise	55
Zubehör und Ersatzteile	57
Ersatzteile	57
Zubehör	57
Guarantee statement.....	58
Garantiebedingungen	58
Declaration of conformity	59
Konformitätserklärung	59