

# Smartline Sample Preparation Unit 6300

V5003 07/2007



*Smartline*

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](mailto:info@knauer.net)  
Internet: [www.knauer.net](http://www.knauer.net)

---

## Content

Using this Manual .....	2
Conventions.....	2
SOPs in this manual.....	2
General Description of the Sample Preparation Unit 6300 .....	3
Smartline Pump 1000 .....	3
Smartline Assistant 6010.....	4
Unpacking.....	4
Power Supply .....	4
Front View of the Smartline Assistant 6010 .....	4
Rear View of the Smartline Assistant 6010.....	5
Gradient Mixing Block .....	5
Valves and Valve Drives.....	6
Operating the Smartline Assistant 6010.....	7
Electrical Connections.....	7
Eluent Connection with the Smartline Pump 1000.....	8
Capillary Connections .....	9
Coupling of the Sample Preparation Unit 6300 to a LC System .....	11
Function of the Sample Preparation Unit 6300 .....	11
Example Program for the Sample Preparation Unit 6300 .....	12
Delivery List and Accessories.....	13
Technical Data.....	14
Warranty statement .....	28
Declaration of conformity .....	29

## Inhalt

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs .....	15
Konventionen in diesem Handbuch.....	15
SOP's in diesem Handbuch .....	15
Allgemeine Beschreibung der Probenvorbereitungseinheit 6300 .....	16
Smartline Pump 1000 .....	16
Smartline Assistant 6010.....	17
Auspacken.....	17
Netzanschluss .....	17
Frontansicht des Smartline Assistant 6010 .....	17
Rückfront des Smartline Assistant 6010 .....	18
Gradientenmischblock.....	18
Ventile und Ventilantriebe.....	19
Inbetriebnahme des Smartline Assistant 6010.....	20
Elektrische Verbindungen .....	20
Eluenten Verbindung mit der Smartline Pump 1000 .....	21
Kapillarverbindungen.....	22
Kopplung der Probenvorbereitungseinheit 6300 an ein LC-System..	24
Funktionsweise der Probenvorbereitungseinheit 6300 .....	24
Beispielprogramm für die Probenvorbereitungseinheit 6300 .....	25
Lieferumfang und Zubehör .....	26
Technische Daten.....	27
Gewährleistungsbedingungen .....	28
Konformitätserklärung.....	29

## Using this Manual

### Conventions



**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	Mounting Plug Strips	8
SOP 2	Capillary connections using the DYNASEAL system	10
SOP 3	Capillary connections using the UNF system	10
SOP 4	Capillary connections at the Smartline Assistant 6010	11

## General Description of the Sample Preparation Unit 6300

The sample preparation unit 6300 includes the Smartline Pump 1000 and the Smartline Assistant 6010.



Fig. 1 Front view of the sample preparation unit SAMPLE PREPARATION UNIT 6300

It offers the possibility to automate all steps of the conventional solid phase extraction with direct elution onto the HPLC column. As a result, the reliability of analytical data will be increased. While the HPLC part performs the chromatographic separation, the sample preparation module SAMPLE PREPARATION UNIT 6300 prepares the next sample.

### Smartline Pump 1000

The Smartline Pump 1000 is a representative of the youngest generation of HPLC pumps. The pump offers very low residual pulsation, high flow rate precision and accuracy. Its optimized mechanics and piston back flushing pump provide for reliability and a long lifetime. The pump head is available with stainless steel, titanium or ceramic inlays. Thus its various applications also as biocompatible option is possible. The pump can be controlled by the foil key touchpad. It offers the possibility to store up to 20 programs (flow rate, gradient and valve switching). Additionally the pump can be controlled by the ChromGate software as well as over an analogue signal.



**Use and operation of the Smartline Pump 1000 is described in the separate pump manual.**

## Smartline Assistant 6010

The Smartline Assistant 6010 includes two 6-port/3-channel-valves and one gradient mixing block, which completes the pump to a quaternary LPG system with highest gradient- and flow precision. Both valves as injection- and bypass valves are controlled by the pump.

### Unpacking

All our instruments are always packed carefully and safely for transportation. After unpacking, please check the device and accessories thoroughly for any damage that may have occurred during transport. If necessary, put forward any claim for damages to the carrier.

Use the delivery list at page 13 and check that the delivery is complete. Please contact your local dealer or our sales department if you are missing something or if you need support.

Remove the transport protection from the display.

### Power Supply

The Smartline Assistant 6010 is equipped with a universal power supply for input voltages ranging from 90 to 260 Volts AC. Manual switching the supply voltage is not required.



**Make sure that the main power supply is properly grounded and that an appropriate three-pronged power cable is used. Connecting the pump to a faulty power socket can cause damage to the instrument.**

Connect the power cable to the socket on the rear of the instrument (see Fig. 4, Pos. 3), and switch on the device with the ON/OFF key (Pos. 2).

### Front View of the Smartline Assistant 6010



Fig. 2 Front View of the Smartline Assistant 6010, door closed

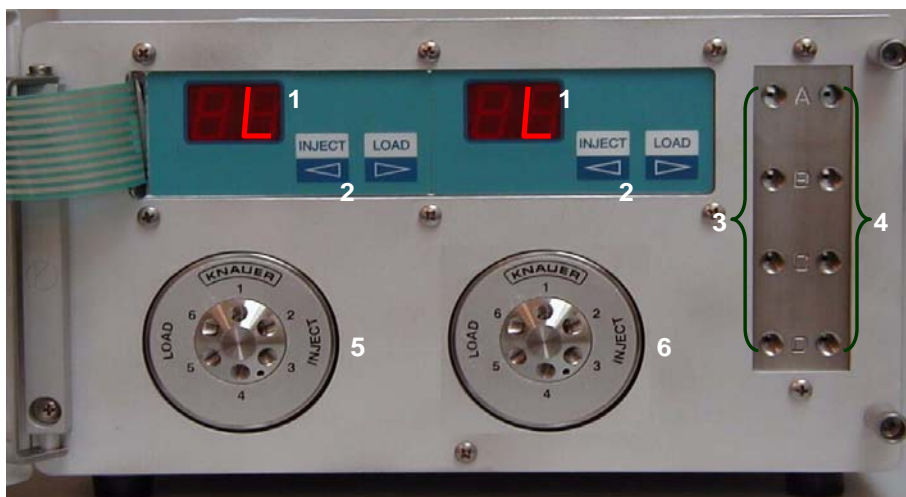


Fig. 3 Front View of the Smartline Assistant 6010, door opened

- 1 Valve displays
- 2 Valve foil pads
- 3 Gradient mixing block, inputs
- 4 Gradient mixing block, outputs to pump head
- 5 Injection valve
- 6 Bypass valve

### Rear View of the Smartline Assistant 6010

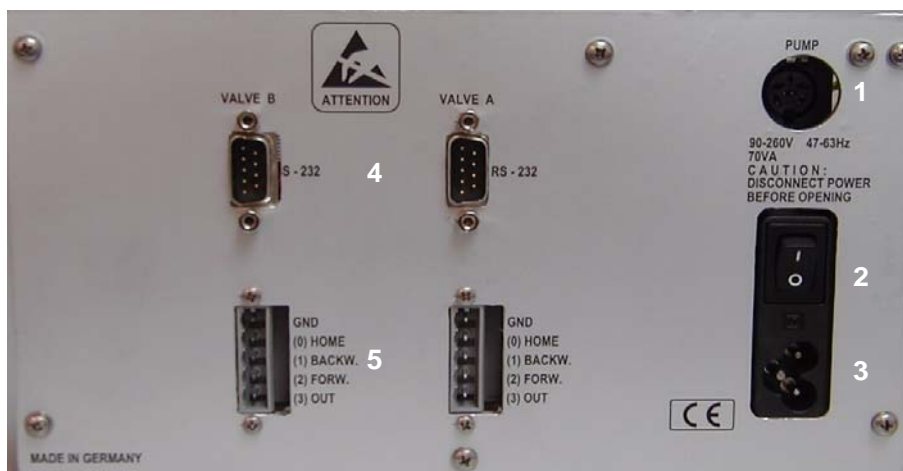


Fig. 4 Rear View of the Smartline Assistant 6010

- 1 Socket for the pump connection cable
- 2 Power switch
- 3 Power supply socket
- 4 RS 232 connectors for the valves
- 5 WAGO remote control connectors for the valves

### Gradient Mixing Block

The gradient mixing block complements the Smartline Pump 1000 that creates a completely quaternary low pressure gradient system. The flow range reaches up to 10 ml/min. A valve block made out of PEEK is controlled via the Smartline Pump 1000 and delivers gradient mixtures with the highest precision over the entire flow range.

The LPG module in the Smartline Assistant 6010 can only be operated in combination with a Smartline Pump 1000. The pump controls all valves of the

gradient mixing block and provides the required electrical power supply. This is realized with a connection cable. The connection cable is included in the accessories for the Smartline Assistant 6010.

The control of the gradient mixing block can be obtained in the stand-alone mode via the Smartline Pump 1000 or with ChromGate software.

## Valves and Valve Drives

The valve drives can be operated manually using the foil pad, (Pos. 2 in Fig. 3). Control is also possible in a stand alone mode via the Smartline Pump 1000 and the remote control strips (Pos. 5 in Fig. 4) or by help of the ChromGate® HPLC software via RS 232 connectors (Pos. 4).



**Valves and valve drives are described in detail in the corresponding manuals (V 7447 valve drives and V 7452 valves).**

Table 1 Allocation of the WAGO remote control strips

<b>GROUND:</b>	Ground connector
<b>HOME:</b>	Sets the valve drive to position 1
<b>FORWARD / LOAD:</b>	Sets the valve drive to the LOAD position
<b>BACKWARD / INJECT:</b>	Sets the valve drive to the INJECT position
<b>OUT:</b>	Control output, low-resistance in position INJECT and high resistance in the position LOAD

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.



**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.**

Fig. 5 shows the internally connected ports according to the valve position in LOAD or INJECT.

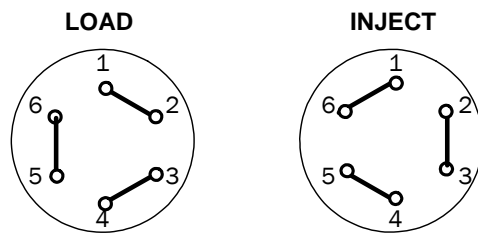


Fig. 5 Internally connected ports according to the valve position

## Operating the Smartline Assistant 6010

The Smartline Assistant 6010 and the Smartline Pump 1000 must be arranged in a tower on top the other.

### Electrical Connections

In order to correctly install the electrical connection, carry out the following directions in the order given below:

1. Plug the included connection cable into the "HPLC Manager" outlet on the rear panel of pump, Fig. 6, Pos. 1.
2. Plug the cable into the "pump" outlet on the rear panel of the Smartline Assistant 6010, Pos. 2.

When the Smartline Pump 1000 is turned on, the yellow LEDs A to D will light up for approximately three seconds and then they will shut off.

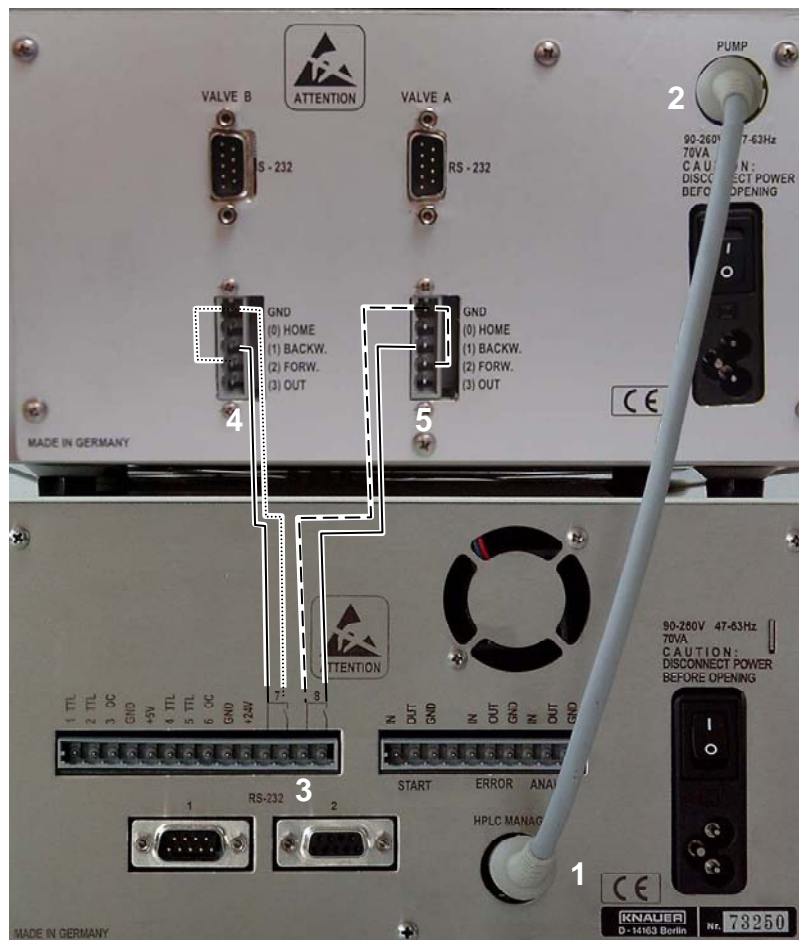


Fig. 6 Electrical connections of the Sample Preparation Unit 6300

3. Connect the 14 pin WAGO plug to the remote control strip (Pos. 3) of the pump.
4. Connect the 5 pin WAGO plugs to the remote control strips (Pos. 4 and 5) of the Smartline Assistant 6010.

Generally it is your free choice which of the 5 pin plugs is connected to which socket 4 or 5. Only the allocation of the programmed events will be exchanged, compare Fig. 7 and SOP 9 „Setting the Control Signals“ (Events) on page 19 of the pump manual.

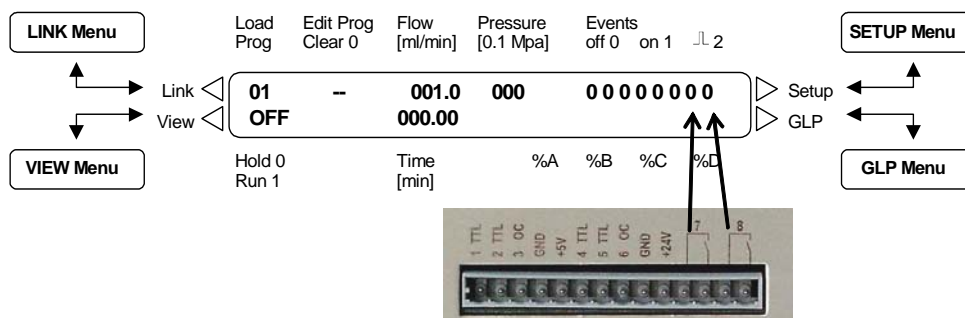


Fig. 7 Relation between event programming and the event terminal strip

### Configuring Plug Strips

If necessary the special valve control cable can be configured as described below.

#### SOP 1 Mounting Plug Strips

Use this SOP for connecting wires to the plug strips.

- 
1. Insert the rounded end of the lever latch into the square opening of the selected connector of the plug strip.
  2. Press the latch down as indicated by the arrow.
  3. Insert the uninsulated end of the cable into the opening under the latch.
  4. Release the latch (1) and remove the lever latch from the plug (2).  
The cable is now firmly anchored in the plug strip.

Fig. 8 Mounting the WAGO plug strips

### Eluent Connection with the Smartline Pump 1000

The required tube connections for the four LPG connections from the LPG block to the Smartline Pump 1000 are cut (0.27, 0.28, 0.29 and 0.30 m) to fit and included in the accessories. The black PTFE bushings and seals must be attached to all of the tubes.

Connect the LPG block "OUT" to the low-pressure mixing block on the pump head using the 0.27 to 0.30 m tubes (see Fig. 9). Close the inputs that are not used with blind fittings.

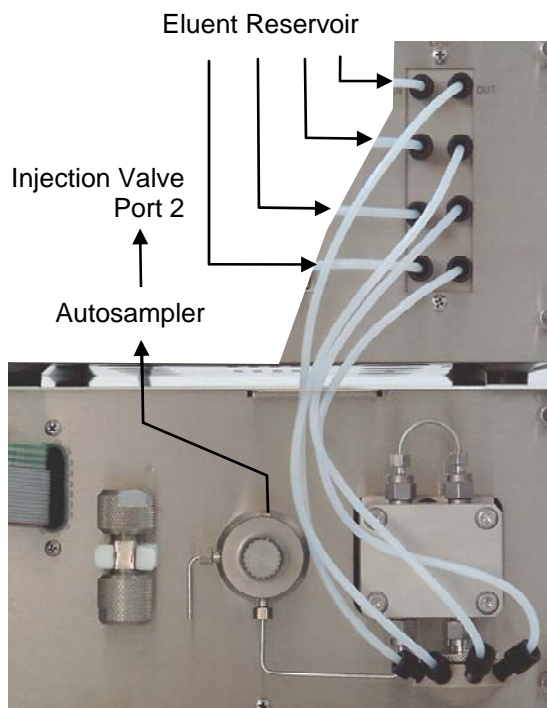


Fig. 9

LPG tubing connections



**Please make sure that the solvent bushings and the blind fittings are tight. If they are not, the specifications of the LPG cannot be guaranteed.**

Set the desired low-pressure gradient in the pump's setup menu according to SOP 3 Selecting a Gradient Mode and SOP 8 Setting the Solvent Composition of the pump's manual.

## 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. 10 shows a schematic diagram of the UNF and DYNASEAL connection system.

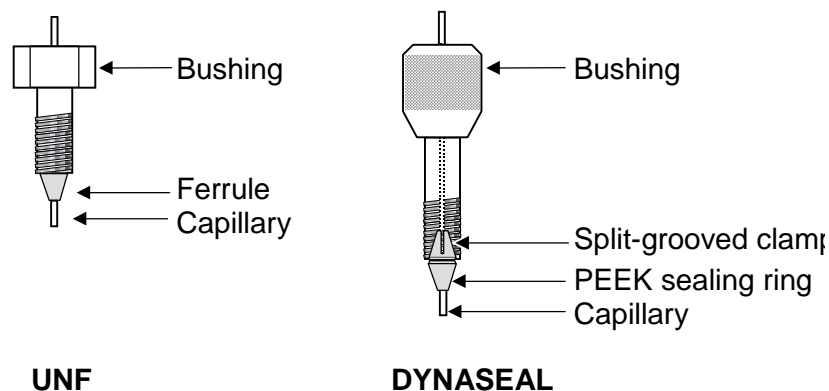


Fig. 10 Principle of the UNF and DYNASEAL connection systems

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 2 Capillary connections 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 (see Fig. 10).
3. Push the capillary into the valve port as far as possible.
4. Hand tighten the bushing while pushing the capillary towards the port (see Fig. 11).

## SOP 3 Capillary connections using the UNF system

1. Make sure the capillary is squarely cut off. If necessary, cut the capillary using the cutting pliers and deburr it with the capillary cleaning set.
2. Push the bushing and the ferrule onto the capillary. Pay attention to the sequence and alignment of the fittings (see Fig. 10).
3. Push the capillary into the valve port as far as possible.
4. Hand tighten the bushing while pushing the capillary towards the port (see Fig. 10).
5. Slightly tighten the bushing with a hexagonal spanner.

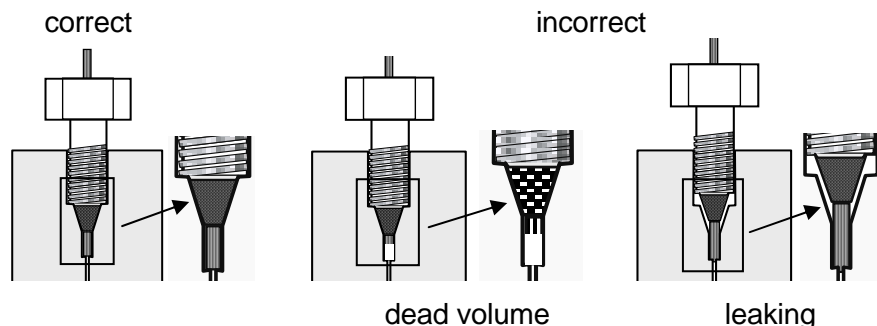


Fig. 11 Seating of capillary connectors

#### SOP 4 Capillary connections at the Smartline Assistant 6010

1. Prepare a capillary connection from port 1 of the injection valve to port 5 of the bypass valve.
2. Prepare a capillary connection from port 4 of the injection valve to the cartridge and from there to port 6 of the bypass valve.
3. Prepare a capillary connection from the pump head outlet (see Fig. 9 on page 9) to the autosampler and from there to port 2 of the injection valve.
4. Connect waste tubings as well to port 3 of the injection valve as to port 2 and port 4 of the bypass valve.
5. Connect your LC pump to port 5 of the injection valve.
6. Prepare a capillary connection from port 6 of the injection valve to the column inlet of your HPLC system.

#### Coupling of the Sample Preparation Unit 6300 to a LC System

LC pump, HPLC column, outlet of the gradient mixing block and one side of the cartridge are connected to the injection valve. The other side of the cartridge is connected to the bypass valve. This offers the possibility to fill all capillaries with new eluent to avoid interferences mixing different eluents. Additionally the cartridge can be dried by a compressor.

The sample can be presented onto the cartridge by means with an autosampler. The autosampler is connected to the gradient mixing block and the injection valve. If higher amounts of sample should be enriched onto the cartridge as it is possible with an autosampler, the sample can be presented directly by one channel of the gradient mixing block.

#### Function of the Sample Preparation Unit 6300

The sample is presented onto the cartridge in LOAD position of both valves (Fig. 12). The used eluents for conditioning, elution of the sample and further cleaning of the cartridge are delivered with the gradient mixing block.

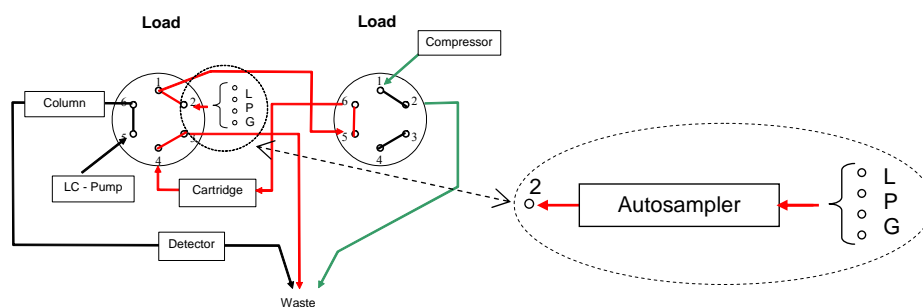


Fig. 12 Eluent flow through the valves in LOAD – LOAD positions

In INJECT position of the injection valve (Fig. 13) the transfer of the enriched analyte to the column will be presented. After some minutes this valve can be switched to LOAD position to start the next sample preparation can be filled with new eluent.

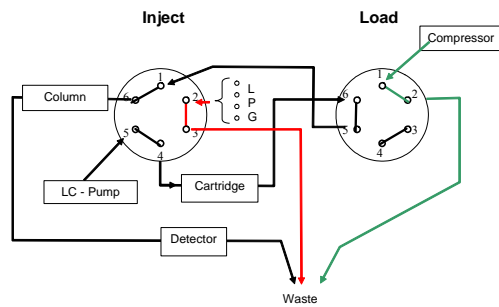


Fig. 13 Eluent flow through the valves in INJECT – LOAD positions

In INJECT position of the bypass valve (Fig. 14) the capillaries can be filled with new eluent. Additionally the cartridge can be tried by a compressor

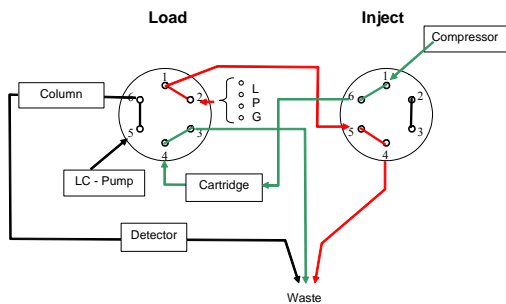


Fig. 14 Eluent flow through the valves in LOAD – INJECT positions



**A switching of both valves into the INJECT positions has to be avoided. In this situation the LC pump and the compressor would operate against each other.**

### Example Program for the Sample Preparation Unit 6300

The given example includes in the first step the sample application by an autosampler followed by a cartridge washing. By switching the valve to INJECT position the enriched sample will be transferred to the LC system.

To clean the cartridge the injection valve is switched back to LOAD position. The cartridge can be dried using a compressor connected to the bypass being switched in INJECT position. At last for conditioning the cartridge the bypass valve is switched again to LOAD.

The programming is performed on the Smartline Pump 1000.

Time Min	Flow rate ml/min	Channel A Eluent 1	Channel B Eluent 2	Events	Operating Steps
0.00	0.40	100 %		00000000	Sample Application
0.02	0.40	100 %		00000000	Wash Step, Eluent 1
4.02	0.40		100 %	00000010	Analyte Transfer
8.02	0.40		100 %	00000000	Wash Step, Eluent 2
12.00	0.40		100 %	00000001	Start Bypass
14.00	0.40		100 %	00000000	End Bypass
14.02	0.40	100 %		00000000	Conditioning with Eluent 1
18.00	0.40	100 %		00000000	End Program

## Delivery List and Accessories

### The delivery consists of:

- Smartline Pump 1000 with installed pump head
- Smartline Assistant 6010
- Bottle tray
- 2 User manuals

**Smartline Pump 1000 accessories see pump manual.**

### Smartline Assistant 6010 accessories:

- Power supply cable
- RS232 cable
- Connecting cable
- Control cable with 3 WAGO strips
- Eluent inlet set
  - 1 fitting screw 1/8"
  - 2 ferrules 1/8"
  - 4 PTFE eluent filter with 1 m PTFE tubing (ID 1.5 mm; OD 1/8")
  - 4 PTFE tubing pieces (ID 1.5 mm; OD 1/8") of 270, 280, 290, and 300 mm length
  - Connecting piece with 4 blind fittings
  - 30 Bushings
  - 30 Tefzel sealings
  - 1 Syringe with Luer-lock needle 1.5 x 50
- PEEK capillary AD1/16"x ID 0.25 mm
- 3 m Tefzel tubing AD1/16"x ID 0.7mm
- 15 Dynaseal bushings 1/16"
- 15 PETP double cone sealings
- Tube cutter
- Set of tools including
  - 1 wrench 1/4" x 5/16"
  - 1 hexagonal spanner 3 mm

## Technical Data

### Smartline Pump 1000

Delivery system	Double-piston pump with working and auxiliary piston
Flow rate range	0.001 – 9.999 ml/min
Flow rate accuracy	< 0.5 %, at 1 ml/min 12 MPa
Flow rate precision	< 0.1 %, at 1 ml/min 12 MPa
Residual pulsation	< 0.5 % at 1 ml/min methanol:water 8:2, 12 MPa
Max.operating pressure	40 MPa
Power supply	90 – 260 V, 47 – 63 Hz, 100 W
Dimensions	226 x 135 x 390 mm (W x H x D)
Weight	5.3 kg

### Smartline Assistant 6010

LPG-Module	Eluent count	up to 4
	Gradient range	0 – 100 %
	Gradient gradiation	1 % steps
Valves	Materials	Stator: Steel / Rotor: Vespel
	Pressure range	up to 30 MPa
	Drill whole	1/16"
	Switching time	< 150 ms
	Control	external short circuit
	Power supply	90 – 260 V, 47 – 63 Hz, 100 W
	Dimensions	226 x 135 x 390 mm (W x H x D)
	Weight	3.5 kg

## Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs

### Konventionen in diesem Handbuch



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



Ein **nützlicher Tipp** wird in der Marginalspalte durch das Symbol hervorgehoben.



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

### SOP's in diesem Handbuch



Die Standardarbeitsanweisungen (**Standard Operating Procedures, SOP**) dieses Handbuchs ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihrer Smartline Pump S 1000. Sie beinhalten schrittweise Anweisungen, die den Anwender durch alle Aufgaben führen. Sie können gleichfalls zu Dokumentationszwecken genutzt werden. Sie können kopiert, angewendet, unterzeichnet und abgelegt werden, um so die Leistungsfähigkeit Ihres Gerätes zu dokumentieren.



**Bitte betreiben Sie das Gerät inklusive Zubehör gemäß der SOPs in diesem Handbuch. Andernfalls können fehlerhafte Messergebnisse, Beschädigungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anwenders eintreten, obwohl dieses Gerät außerordentlich robust und betriebssicher ist.**

*Tabelle 1 SOP's in diesem Handbuch*

SOP 1	Montage der Fernsteuerleitung	21
SOP 2	Anschluss einer Kapillare mittels DYNASEAL-Verschraubung	23
SOP 3	Anschluss einer Kapillare mittels UNF-Verschraubung	23
SOP 4	Kapillarverbindungen am Smartline Assistant 6010	24

## Allgemeine Beschreibung der Probenvorbereitungseinheit 6300

Die Probenvorbereitungseinheit 6300 umfasst die Smartline Pump 1000 und den Smartline Assistant 6010.



Abb. 1 Frontansicht der Probenvorbereitungseinheit 6300

Mit der Probenvorbereitungseinheit 6300 können Sie die Festphasenextraktion automatisieren und den Aufwand sowohl für die Routine als auch für die Methodenentwicklung minimieren. Sie steigern den Probendurchsatz Ihres Labors mit verlässlichen Extraktionsergebnissen. Während das HPLC-System eine Probe analysiert, bereitet die Probenvorbereitungseinheit 6300 bereits die nächste Probe vor.

### Smartline Pump 1000

Die Smartline Pump 1000 ist ein Vertreter der jüngsten Generation von HPLC Pumpen. Die Pumpe zeichnet sich durch eine sehr geringe Restpulsation, eine hohe Flussgenauigkeit und Präzision aus. Ihr optimierter Antrieb und eine Kolbenhinterspülung ist ein Garant für Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer. Bei den Pumpenköpfen können Sie zwischen Varianten mit inerten Einsätzen aus Titan oder aus Keramik wählen. Damit wird ihr äußerst vielseitiger Einsatz, auch in Bio-Anwendungen, ermöglicht. Die Pumpe kann manuell über die Folientastatur gesteuert werden. Sie bietet auch die Möglichkeit, bis zu 20 Programme (Flussrate, Gradientenverlauf und Ventilschaltungen) zu speichern. Außerdem ist die Steuerung mit der Chromatographiesoftware ChromGate oder mit einer Chromatographiesoftware anderer Hersteller möglich.



**Die Bedienung der Smartline Pump 1000 ist im separaten Handbuch beschrieben.**

## Smartline Assistant 6010

Zum Assistant 6010 gehören zwei 6-Port/3-Kanal-Ventile und ein Gradientenmischblock. Dieser ergänzt die HPLC Pumpe zu einem vollständigen quaternären Niederdrucksystem, das höchste Gradienten- und Flusspräzision garantiert. Auch die beiden Ventile mit ihrer Funktion als Injektionsventil und als Bypassventil werden über die Pumpe gesteuert.

### Auspacken

Alle Geräte werden ab Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt. Prüfen Sie dennoch nach dem Auspacken alle Geräteteile und das Zubehör auf mögliche Transportschäden und machen Sie gegebenenfalls Schadensersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Bitte überprüfen Sie das Zubehör gemäß Abschnitt Lieferumfang auf Seite 26 auf Vollständigkeit. Sollte trotz unserer sorgfältigen Ausgangskontrollen ein Teil fehlen, wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung.

Entfernen Sie die transparente Schutzfolie vom Pumpenausgang und vom Bildschirm.

### Netzanschluss

Der Smartline Assistant 6010 ist mit einem universellen Netztransformator für einen Spannungsbereich von 90 bis 260 Volt Wechselstrom ausgestattet. Ein manuelles Einstellen der anliegenden Versorgungsspannung ist daher nicht erforderlich.



**Stellen Sie sicher, dass der Netzanschluss vorschriftsmäßig geerdet ist und ein entsprechendes dreiadriges Netzkabel verwendet wird. Der Anschluss des Gerätes an eine fehlerhafte Spannungsversorgung kann zu Schäden führen.**

Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzanschluss auf der Geräterückseite (siehe Abb. 4, Pos. 3) und schalten Sie den Smartline Assistant 6010 mit dem „EIN/AUS Schalter“ (Pos. 2), ein.

### Frontansicht des Smartline Assistant 6010



Abb. 2 Frontansicht des Smartline Assistant 6010 mit geschlossener Tür

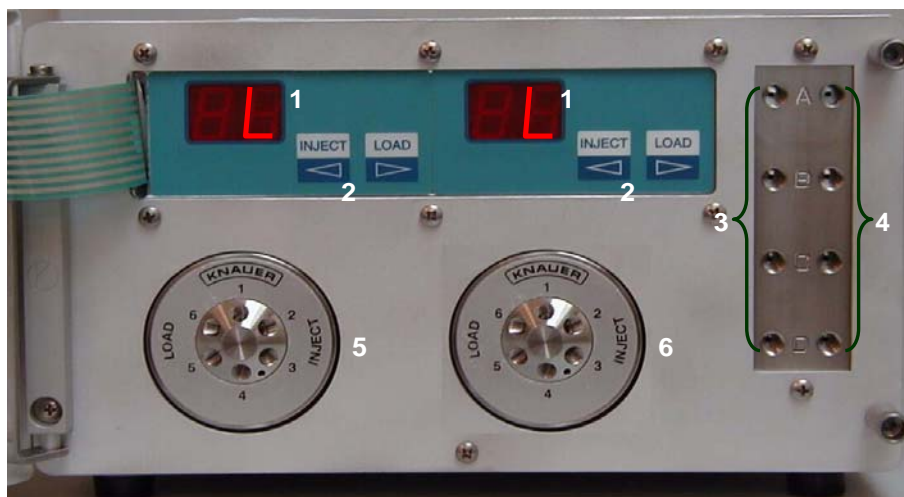


Abb. 3 Frontansicht des Smartline Assistant 6010 mit geöffneter Tür  
 1 Positionsanzeigen der Ventile  
 2 Bedientasten der Ventile  
 3 Gradientenmischblock, Einlässe  
 4 Gradientenmischblock, Auslässe zum Pumpenkopf  
 5 Injektionsventil  
 6 Bypassventil

### Rückfront des Smartline Assistant 6010

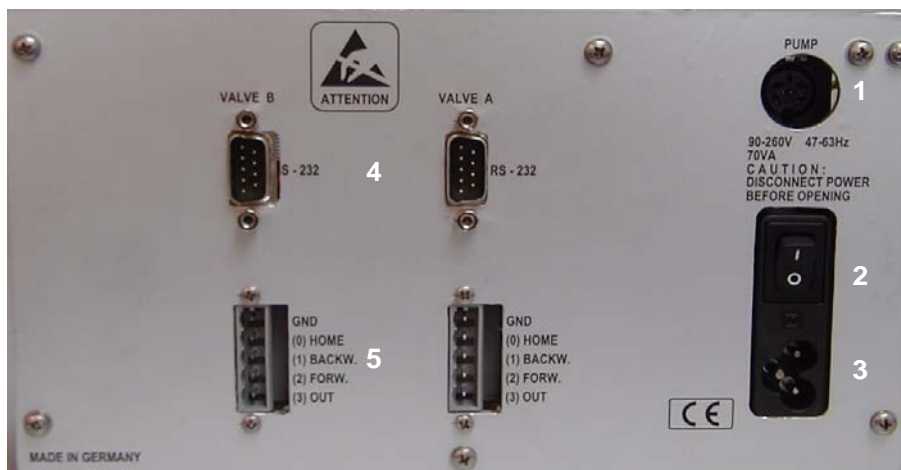


Abb. 4 Rückfront des Smartline Assistant 6010  
 1 Anschlussbuchse für Verbindungskabel zur Pumpe  
 2 Netzschalter  
 3 Netzanschlussbuchse  
 4 RS 232 Anschlussbuchsen für die Ventile  
 5 WAGO Fernsteuerleisten für die Ventile

### Gradientenmischblock

Der Gradientenmischblock im Smartline Assistant 6010 ergänzt die Smartline Pump 1000 zu einem vollständigen quaternären Niederdruck-Gradientensystem. Der Flussbereich reicht bis 10 ml/min. Ein Ventilblock aus PEEK wird über die Smartline Pump 1000 gesteuert und liefert Gradientenmischungen von höchster Präzision über den gesamten Flussbereich.

Der Gradientenmischblock im Smartline Assistant 6010 kann nur in Verbindung mit einer Smartline Pump 1000 verwendet werden. Die Smartline Pump1000 steuert alle Ventile des Gradientenmischblocks und stellt die erforderliche elektrische Spannungsversorgung zur Verfügung. Dies wird mithilfe eines Verbindungskabels

realisiert. Das Verbindungskabel ist im Zubehör der Probenvorbereitungseinheit 6300 enthalten.

Die Steuerung des NDG Blocks kann im Stand alone Modus über die Smartline Pump 1000 oder Mithilfe der Chromgate® HPLC Software erzielt werden.

## Ventile und Ventilantriebe

Die Ventilantriebe können von Hand über die Folientastatur geschaltet werden (Pos. 2 in Abb. 3). Die Steuerung kann im Stand alone Modus über die Smartline Pump 1000 und die WAGO Fernsteuerleisten (Pos. 5 in Abb. 4) oder mithilfe der Chromgate® HPLC Software über die RS 232 Anschlüsse (Pos. 4) erreicht werden.



**Eine detaillierte Beschreibung der Ventile und der Ventilantriebe ist in den entsprechenden Manuals zu finden (V 7447 Ventilantriebe und V 7452 Ventile).**

Die Belegung der WAGO Fernsteuerleisten zeigt die nachfolgende Tabelle.

*Tabelle 2 Belegung der Fernsteuerungsanschlüsse*

<b>GROUND:</b>	Masseanschluss
<b>HOME:</b>	Setzt den Ventilantrieb auf Position 1
<b>FORWARD / LOAD:</b>	Setzt den Ventilantrieb auf die LOAD Position
<b>BACKWARD / INJECT:</b>	Setzt den Ventilantrieb auf die INJECT Position
<b>OUT:</b>	Steuerausgang niederohmig in Position INJECT und hochohmig in der Position LOAD

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.



**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.**

Die Abb. 5 zeigt die jeweils intern verbundenen Ports der Ventile in Abhängigkeit ihrer Stellung in der LOAD beziehungsweise INJECT Position.

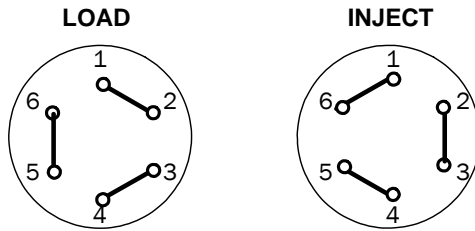


Abb. 5 Intern verbundene Ports in Abhängigkeit von der Ventilstellung

## Inbetriebnahme des Smartline Assistant 6010

Die Smartline Pump 1000 und der Smartline Assistant 6010 müssen in einem Turm übereinander angeordnet werden.

### Elektrische Verbindungen

Zur korrekten Installation der elektrischen Anschlüsse beachten Sie die nachfolgend aufgeführten Anweisungen.

1. Stecken Sie das beigefügte Verbindungskabel auf der Pumpenrückseite in den Anschluss HPLC Manager, Abb. 6, Pos. 1.
2. Stecken Sie das Kabel auf der Rückseite der Probenvorbereitungseinheit in den Anschluss PUMP, Pos. 2.

Beim Einschalten der Smartline Pump 1000 leuchten die gelben LEDs A bis D an der Frontseite des Managers, für ca. 3 Sekunden und werden anschließend ausgeschaltet.



Abb. 6 Verkabelung der Probenvorbereitungseinheit 6300

3. Stecken Sie den 14-poligen WAGO-Stecker in die Anschlussbuchse der Pumpe, Pos. 3.
4. Fügen Sie die beiden 5-poligen WAGO-Stecker in die Anschlussbuchsen der Probenvorbereitungseinheit, Pos. 4 und 5.

Grundsätzlich ist es wahlfrei, welchen der beiden Stecker Sie in welche Buchse einfügen. Es wird lediglich die Zuordnung der programmierten Events vertauscht, vergleiche Abb. 7 und SOP 9 „Wahl der Steuersignale“ (Events) auf Seite 65 des Pumpenhandbuchs.

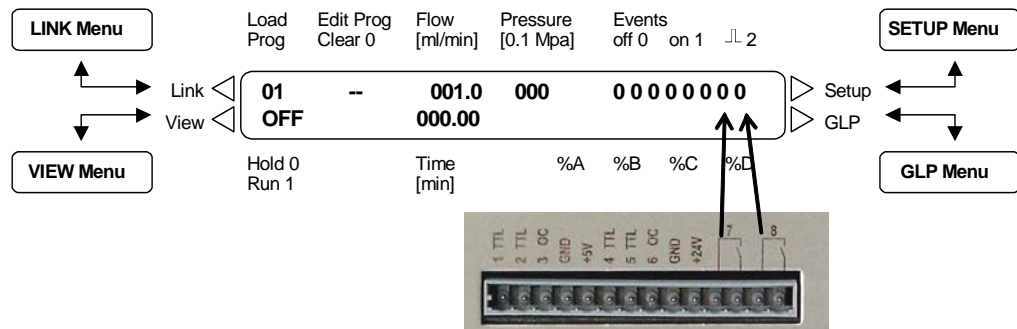


Abb. 7 Eventzuordnung im Menü der Smartline Pump 1000

### Konfektionierung der Fernsteuerkabel

Falls erforderlich, können die zur externen Ansteuerung der Ventilantriebe speziell konfigurierten Fernsteuerkabel wie folgt montiert werden.

#### SOP 1 Montage der Fernsteuerleitung

1. Führen Sie die abgerundete Seite des Hebelwerkzeugs am ausgewählten Anschluss in die quadratische Öffnung des Steckers.
2. Drücken Sie den Hebel wie durch den Pfeil angezeigt nach unten fest.
3. Führen Sie das nicht isolierte Ende des Kabels in die Öffnung unter dem Hebel ein.
4. Lassen Sie zunächst den Hebel (1) wieder nach oben federn und entfernen Sie dann das Hebelwerkzeug aus dem Stecker (2). Das Kabel ist jetzt im Anschlussstecker gut verankert.

Abb. 8 Zusammenbau der Anschlussstecker

### Eluenten Verbindung mit der Smartline Pump 1000

Die benötigte Schlauchverbindungen für die 4 NDG Anschlüsse vom NDG Block zu der Pumpe sind maßgenau (0,27, 0,28, 0,29 und 0,30 m) zugeschnitten und im Zubehör beigefügt. An diese Schläuche werden die schwarzen PTFE-Verschraubungen und Dichtringe angebracht.

Verbinden Sie mithilfe der Schläuche (0,27 bis 0,30 m) den NDG Block „OUT“ mit dem Niederdruck-Mischblock am Pumpenkopf (siehe Abb. 9). Verschließen Sie nicht benutzte Eingänge mit Blindstopfen.

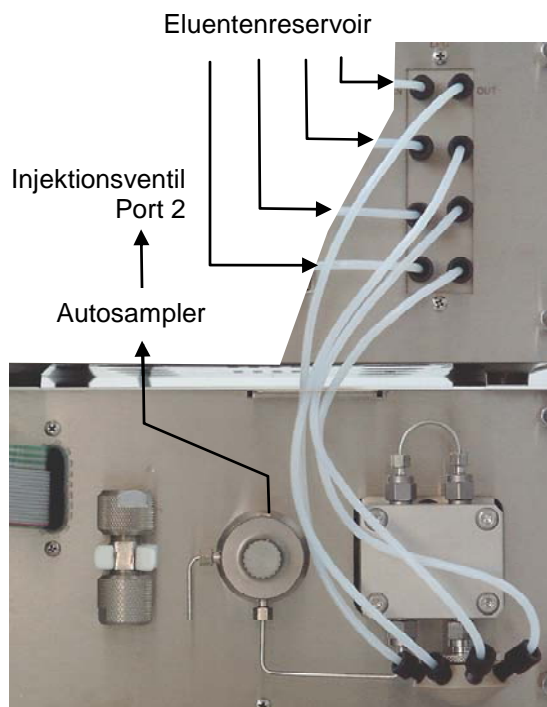


Abb. 9 Anschluss der Eluentenleitungen am Pumpenkopf



**Achten Sie darauf, dass die Lösungsmittel-Verschraubungen und die Blindverschraubungen fest installiert sind, da sonst die Spezifikationen des NDG nicht gewährleistet werden kann.**

Stellen Sie gemäß SOP 3 Wahl eines Gradienten-Modus und SOP 8 Einstellung der Lösungsmittelzusammensetzung des Pumpenmanuals im Setup Menü der Pumpe den gewünschten Niederdruckgradienten ein.

### Kapillarverbindungen

Grundsätzlich können die Kapillar-Verbindungen von und zu den Ventilen 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 Stahlverbindungsstücke 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. 10 zeigt das Prinzip der UNF- und der Dynaseal-Verschraubungen.

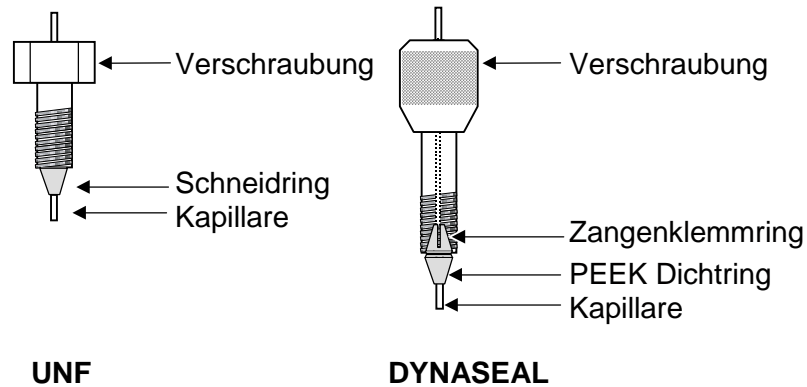


Abb. 10 Prinzip der UNF- und DYNASEAL-Verschraubungen

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 2 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.
2. Stecken Sie die Verschraubung, den Zangenschneidring und den Dichtring auf die Kapillare. Achten Sie auf Reihenfolge und Ausrichtung der Fittings, siehe Abb. 10.
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. 11.

### SOP 3 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 und entgraten Sie mit dem Entgratungsdorn.
2. Stecken Sie die Verschraubung und den Schneidring auf die Kapillare. Achten Sie auf Reihenfolge und Ausrichtung der Fittings, siehe Abb. 10.
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. 11.
5. Ziehen Sie die Verschraubung mit einem Sechskantschlüssel nach.

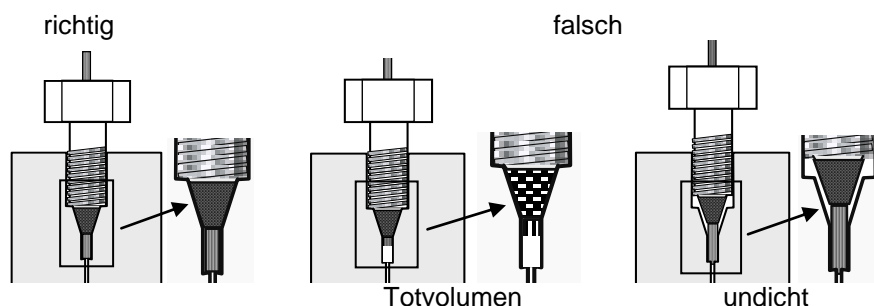


Abb. 11 Sitz der Kapillarverbindungen

#### SOP 4 Kapillarverbindungen am Smartline Assistant 6010

1. Stellen Sie eine Kapillarverbindung von Port 1 des Injektionsventils mit Port 5 des Bypassventils her.
2. Stellen Sie eine Kapillarverbindung von Port 4 des Injektionsventils zur Kartusche und von dort zum Port 6 des Bypassventils her.
3. Stellen Sie eine Kapillarverbindung vom Auslass des Pumpenkopfes (siehe Abb. 9 auf Seite 22) zum Autosampler und von dort zum Port 2 des Injektionsventils her.
4. Schließen Sie an Port 3 des Injektionsventils eine Abfallleitung an und an Port 5 des Injektionsventils ihre LC-Pumpe.
5. Verbinden Sie Port 6 des Injektionsventils mit dem Säuleneinlass ihres HPLC-Systems.
6. Verbinden Sie Ihren Kompressor mit Port 1 des Bypassventils und mit Port 2 und Port 4 eine Abfallleitung.

#### Kopplung der Probenvorbereitungseinheit 6300 an ein LC-System

An das Injektionsventil werden die LC-Pumpe, die HPLC-Trennsäule, der Ausgang des Gradientenmischblocks und eine Seite der Kartusche angeschlossen. Die andere Seite wird mit dem Bypassventil verbunden. Dieses bietet die Möglichkeit, alle Kapillaren mit neuen Eluenten zu füllen. Dadurch werden Interferenzen durch Eluentenvermischungen verhindert. Außerdem kann die Kartusche über das Bypassventil mittels Kompressor getrocknet werden.

Die Probenaufnahme auf die Kartusche kann mithilfe eines Autosamplers erfolgen. Dieser wird zwischen dem Gradientenmischblock und Injektionsventil angeschlossen. Sollen bei der Anreicherung größere Probenmengen auf der Kartusche angereichert werden als es mit einem Autosampler möglich ist, kann das direkt über einen Kanal des Gradientenmischblocks erfolgen.

#### Funktionsweise der Probenvorbereitungseinheit 6300

Die Probenaufnahme auf die Kartusche erfolgt in der LOAD-Position beider Ventile. Über den Gradientenmischblock werden die gewünschten Eluenten für die Konditionierung, Elution der Probe und anschließende Reinigung der Kartusche zugeführt.

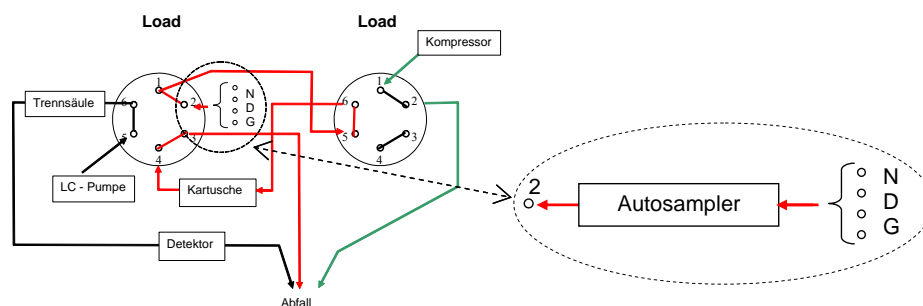


Abb. 12 Eluentenfluss durch die Ventile in LOAD – LOAD Stellung

In der INJECT-Position des Injektionsventils erfolgt der Transfer des Analyten von der SPE-Kartusche auf die Trennsäule. Nach einigen Minuten kann dieses Ventil wieder in die LOAD-Position geschaltet und die nächste Probenvorbereitung gestartet werden.

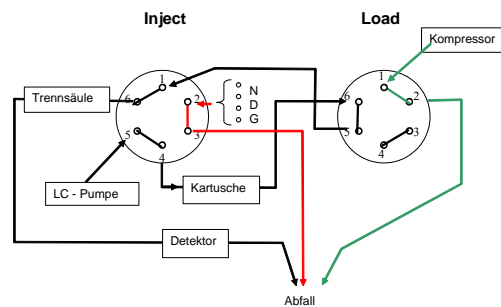


Abb. 13 Eluentenfluss durch die Ventile in INJECT – LOAD Stellung

In der INJECT-Position des Bypassventils können die Kapillaren mit neuen Eluenten gefüllt werden. Gleichzeitig kann in dieser Position die SPE-Kartusche mithilfe des Kompressors getrocknet werden.

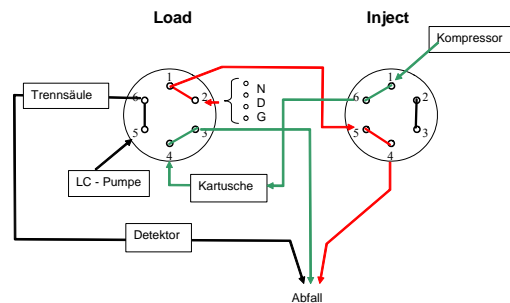


Abb. 14 Eluentenfluss durch die Ventile in LOAD – INJECT Stellung



**Eine gleichzeitige Positionierung beider Ventile in der INJECT Stellung ist grundsätzlich zu vermeiden, da hierdurch die LC-Pumpe und der Kompressor gegeneinander geschaltet werden.**

## Beispielprogramm für die Probenvorbereitungseinheit 6300

Das folgende Beispiel zeigt im ersten Schritt die Probenaufnahme mithilfe eines Autosamplers und anschließendes Waschen der Kartusche. Danach wird der angereicherte Analyt in das LC System überführt. Hierfür wird das Injektionsventil von der LOAD-Position in die INJECT-Position geschaltet.

Zur Reinigung der Kartusche wird das Injektionsventil in die LOAD-Position geschaltet. Die Trocknung der Kartusche erfolgt mithilfe des am Bypass angeschlossenen Kompressors, wofür das Bypassventil von der LOAD-Position in die INJECT-Position geschaltet wird. Zur Konditionierung der Kartusche wird das Bypassventil in die LOAD-Position zurück geschaltet.

Die Programmierung erfolgt an der Smartline Pump 1000

Time Min	Flussrate ml/min	Kanal A Eluent 1	Kanal B Eluent 2	Events	Arbeitsschritte
0.00	0.40	100 %		00000000	Probenaufnahme
0.02	0.40	100 %		00000000	Waschschritt mit Eluent 1
4.02	0.40		100 %	00000010	Analytentransfer
8.02	0.40		100 %	00000000	Waschschritt mit Eluent 2
12.00	0.40		100 %	00000001	Bypass
14.00	0.40		100 %	00000000	Bypass aufheben
14.02	0.40	100 %		00000000	Konditionieren mit Eluent 1
18.00	0.40	100 %		00000000	Programmende

## Lieferumfang und Zubehör

### Die Lieferung besteht aus:

- Smartline Pump 1000 mit installiertem Pumpenkopf
- Smartline Assistant 6010
- Flaschenwanne
- 2 Benutzerhandbücher

### Zubehör zur Smartline Pump 1000 siehe Pumpenhandbuch.

### Zubehör zum Smartline Assistant 6010:

- 1 Netzkabel mit Kaltgerätestecker
- 2 RS232 Kabel
- Verbindungskabel Pumpe - Assistant
- Flachbandfernsteuerkabel mit 3 WAGO-Steckleisten
- Einlass-Set für Eluenten, bestehend aus
  - 4 PTFE Lösungsmittelfilter mit 1 m PTFE Schlauch ID 1,5 mm x AD 1/8"
  - 4 PTFE Schläuche mit den Längen 270, 280, 290 und 300 mm, ID 1,5 mm x AD 1/8"
  - Anschlussstück mit 4 Verschlussstopfen
  - 30 Verschraubungen
  - 30 Tefzel Dichtringe
  - 1 Spritze mit Luer-Lock-Kanüle 1,5x50
- PEEK-Kapillare AD1/16"x ID 0,25mm
- 3 m Tefzelschlauch, AD1/16"x ID 0,7mm
- 15 Dynaseal-Verschraubungen 1/16"
- 15 Doppelkonus-Dichtringe PETP
- Schlauchschneider
- Werkzeugsatz, bestehend aus
  - Maulschlüssel 1/4" und 5/16"
  - 6 Kantschlüssel Nr. 3

## Technische Daten

### Smartline Pump 1000

Fördersystem	Doppelkolbenpumpe mit Haupt- und Nebenkolben
Flussbereich	0,001 – 9,999 ml/min
Flussratengenauigkeit	< 0,5 %, bei 1 ml/min 12 MPa
Flussratenreproduzierbarkeit	< 0,1 %, bei 1 ml/min 12 MPa
Restpulsation	< 0,5 % bei 1 ml/min Methanol:Wasser 8:2 12 MPa
Druckmaximum	40 MPa
Netzanschluss	90 – 260 V, 47 – 63 Hz, 100 W
Abmessungen	226 x 135 x 390 mm (B x H x T)
Gewicht	5,3 kg

### Smartline Assistent 6010

NDG-Modul	Eluentenzahl	bis zu 4
	Gradientenbereich	0 – 100 %
	Gradientenabstufung	1 % Schritte
Ventile	Materialien	Stator: Stahl / Rotor: Vespel
	Druckbereich	bis 30 MPa
	Bohrung	1/16 –Anschlüsse
	Schaltzeit	< 150 ms
	Ansteuerung	Kurzschlusskontakt
Stromversorgung		90 – 260 V, 47 – 63 Hz, 100 W
Abmessungen		226 x 135 x 390 mm (B x H x T)
Gewicht		3,5 kg

## Warranty statement

The warranty period of the Smartline Sample Preparation Unit 6300 is 12 months beginning from the date of dispatch from Berlin. Operation inconsistent with manufacturer's instructions or damage caused by unauthorized service personnel are excluded from guarantee. Damage caused by blockages and wear and tear parts such as fuses and seals are not covered by the guarantee. Defective Smartline Sample Preparation Unit 6300 should be sent to the manufacturer for repair.

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

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.

## Gewährleistungsbedingungen

Die werksseitige Gewährleistung für die Smartline Sample Preparation Unit 6300 beträgt ein Jahr ab Versanddatum. Unsachgemäße Bedienung des Gerätes und Folgen einer Fremdeinwirkung sind hiervon ausgenommen. Ebenso sind Verschleißteile wie z. B. Sicherungen, Dichtungen, Lampen und Verstopfungsschäden sowie Verpackungs- und Versandkosten von der Gewährleistung ausgenommen. Bitte wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihrer Smartline Sample Preparation Unit 6300 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.

## 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

**Smartline Sample Preparation Unit 6300,**

Order number, Bestellnummer **A5003**

Including / einschließlich

**Smartline Assistant 6010, V10**

complies 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)

entspricht den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen:

- Niederspannungverordnung (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, 2007-03-30



Alexander Bünz (Managing Director)

The CE Shield is attached to the rear of the instrument.  
Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Gerätes angebracht.

