

Smartline UV Detector 2600

Manual / Handbuch

V 7605 05/2007



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
Internet: www.knauer.net

Contents

Using this Manual	7
Conventions in this manual.....	7
SOP's in this manual	7
General Description of Detector 2600	8
General Description of Detector 2600	8
The Basic Principle of the Detector 2600	9
Optical Path of the Detector 2600.....	9
Preparing the Detector 2600 for Operation.....	10
Unpacking	10
Standard Delivery Smartline Detector 2600	10
Front and Rear View of the Detector 2600	11
Front Door of the Smartline Detector 2600.....	11
The Metal Front Plate of the Smartline Detector 2600	11
Rear Panel of the Smartline Detector 2600.....	12
Power supply, ON/OFF	13
The Detector's Position in a KNAUER Smartline system	13
Operating the Detector 2600.....	14
Function of Foil Keys	14
AUTOZERO key	14
SCAN key	14
Numeric keys	14
Arrow keys	14
Standby key	14
Switching on the Detector	15
Display and Structure of the Menus.....	15
Main Menu	15
Appearance of the Cursor and Data Input.....	16
SETUP Menu	17
Time constant	17
Bandwidth	18
Lamp	18
Signal	18
Scan out.....	18
Analog out.....	18
Analog out offsets	19
Integration time	19
Date and time	19
Fraction level	19

Fraction event 1 and 2	19
Fraction valve.....	19
Shutter.....	19
LCD Contrast	20
GLP menu	20
Lamp	21
Total working time lamp	21
Total working time device	21
Last error codes	21
Installation date	21
Calibration date	21
Last service	21
Serial number.....	21
Wavelength validation.....	21
Wavelength validation results	22
Firmware Version.....	22
VIEW menu	22
LINK menu	23
Installation of the Flow Cell	23
Capillary Connection to an HPLC System	26
Setting the Integration Time	27
Direct Control of the Detector 2600 (stand-alone mode).....	28
Wavelength Selection	28
EVENTS.....	29
Programming the Smartline Detector 2600.....	30
Creating Programs.....	30
Event Programming	32
Fraction Collector Control	32
Program execution.....	35
Creating Program Links	35
Programming Links	35
Running Program Links	36
Deleting Programs and Program Links.....	36
Wake Up Program	37
Using the Wake Up Program	37
Scanning UV Spectra.....	38
The Scan Menu.....	38
Performing Wavelength Scans	38
Output of Scan Data	38
Connecting other Instruments to the Detector 2600	39
Using the Remote Sockets.....	39

Connecting the Remote Sockets	39
Assembling WAGO Plugs.....	40
The Integrator Outputs.....	41
RS-232 Serial Interface	41
USB Interface	42
Software Control of the Detector 2600	42
Simple Maintenance	43
Control of the Lamp functionality	43
Checking Wavelength Accuracy	43
Changing the lamp.....	45
Cleaning the flow cell.....	47
Analytical flow cells.....	48
Analytical 3 mm Flow Cells.....	48
Preparative Flow Cells.....	49
Adjusting the Path Length of Preparative Flow Cells.....	50
Error Messages.....	51
Error Messages, Descriptions and Codes	51
Error Messages and their Effects	51
Error Messages and their Reasons	52
Other Problems and possible Causes	53
Spare Parts and Accessories.....	54
Flow cells for the Smartline Detector 2600.....	54
Analytical Flow Cells.....	54
Preparative Flow Cells.....	54
U-Z View™ Micro Flow Cells.....	54
Spare Parts and Accessories, Order Numbers	54
Specifications	55
Warranty Statement.....	107
Declaration of conformity	108
Index	109

Inhalt

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs	56
Konventionen in diesem Handbuch	56
SOP's in diesem Handbuch	56
Allgemeine Beschreibung Detector 2600	57
Allgemeine Beschreibung Detector 2600	57
Prinzipbeschreibung des Detector 2600	58
Optischer Weg im Detector 2600	58
Vorbereitung des Detector 2600	59
Auspacken	59
Lieferumfang Smartline Detector 2600	59
Funktionselemente an der Vorder- und Rückseite	60
Die Fronttür des Smartline Detector 2600	60
Die metallene Frontplatte des Smartline Detector 2600	60
Die Rückseite des Smartline Detector 2600	61
Stromversorgung, Ein/Aus	62
Position des Detektors im KNAUER Smartline System	62
Betrieb des Detector 2600	63
Funktion der Folientastatur	63
AUTOZERO-Taste	63
SCAN-Taste	63
Ziffern-Tasten	63
Pfeiltasten	63
Standby-Taste	63
Einschalten	64
Display und Menüstruktur	64
Hauptmenü / Arbeitsbildschirm	64
Cursorerformen und Dateneingabe	65
Das SETUP Menü	66
Zeitkonstante (Time constant)	66
Bandweite (Bandwidth)	67
Lampe (Lamp)	67
Signal	67
Scan Ausgabe (Scan out)	67
Analog Ausgang (Analog out)	67
Analog Ausgang Offsets (Analog out offsets)	68
Integrationszeit (Integration time)	68
Datum und Zeit (Date and time)	68
Fraktionier-Level (Fraction level)	68

Fraktionierevent 1 und 2 (Fraction event 1 and 2)	68
Fraktionierventil (Fraction valve)	68
Shutter	69
LCD Kontrast (LCD Contrast).....	69
Das GLP Menü	69
Lampe (Lamp)	70
Betriebsstunden der Lampe (Total working time lamp).....	70
Betriebsstunden des Gerätes (Total working time device).....	70
Letzte Fehlermeldungen (Last error codes)	70
Installationsdatum (Installation date)	70
Letzte Kalibrierung (Calibration date)	70
Letzte Wartung (Last service).....	70
Seriennummer (Serial number)	70
Wellenlängen-Validierung (Wavelength validation).....	71
Ergebnisse der Wellenlängen-Validierung	71
Firmware Version.....	71
Das VIEW Menü	72
Das LINK Menü.....	72
Installation der Messzelle	73
Kapillaranschluss an ein HPLC-System	75
Einstellung der Integrationszeit.....	77
Direkte Steuerung des Detector 2600 (stand-alone-Betrieb)	77
Wellenlängenauswahl.....	78
EVENTS.....	79
Programmierung des Smartline Detector 2600	79
Erstellung von Programmen	79
Eventprogrammierung	81
Fraktionssammlersteuerung	82
Programmausführung	85
Erstellung von Programmverknüpfungen (Links)	85
Programmierung von Verknüpfungen (Links).....	85
Ablauf von Programmverknüpfungen (Links)	86
Löschen von Programmen und Programmverknüpfungen.....	87
Wake Up Programm	87
Nutzung des Wake Up Programms	87
Scannen von UV-Spektren	88
Das Scan Menü	88
Durchführen von Wellenlängen Scans	88
Ausgabe der Spektren	89
Verbindung anderer Geräte mit dem Detector 2600.....	89
Verwendung der Fernsteuerungsleisten.....	89

Belegung der Fernsteuerungsanschlussleisten.....	89
Montage der WAGO-Anschlussstecker	91
Die Integrator Ausgänge	92
RS-232 Serielle Schnittstelle	92
[USB Schnittstelle]	93
Softwaresteuerung des Detector 2600	93
Einfache Wartung.....	94
Kontrolle der Lampenfunktion	94
Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit.....	94
Lampenwechsel	96
Messzellenreinigung	98
Analytische Messzellen.....	99
Analytische 3 mm Messzellen.....	99
Präparative Messzellen.....	100
Einstellung der Weglänge präparativer Messzellen.....	101
Fehlermeldungen	102
Fehlermeldungen, -beschreibungen und –codes	102
Fehlermeldungen und was Sie bewirken	102
Fehlermeldungen und ihre Ursachen.....	103
Weitere Probleme und deren mögliche Ursachen	104
Ersatzteile und Zubehör	105
Messzellen für der Smartline Detector 2600.....	105
Analytische Durchflusszellen	105
Präparative Durchflusszellen	105
U-Z View™ Mikro-Durchflusszellen	105
Ersatzteile und Zubehör, Bestellnummern.....	105
Technische Daten	106
Gewährleistungsbedingungen.....	107
Konformitätserklärung	108
Index.....	110

Using this Manual

This manual refers to the Smartline Detector 2600 (UV or VIS) Firmware Revision 1.03 or higher. It is valid for any combination with analytical flow cells order number A4061, A4042, A4045, preparative flow cells order number A4066, A4067, A4069 and A4095.

Conventions in this manual

Arrows like these: ◀ ▶, used in block diagrams, indicate that the user is asked to press the corresponding arrow keys. The operation of arrow keys is defined as follows:

Cursor up: ▲

Cursor left: ◀

Cursor right: ▶

Cursor down: ▼



Important Hints are marked by the marginal hand symbol.



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



The marginal lamp symbol indicates helpful advice.

SOP's in this manual



The **Standard Operating Procedures (SOP)** provided with this manual offer a convenient way of structuring complex tasks in the operation of your **Smartline Detector 2600**. They include step-by-step instructions leading the user through all routine tasks during operation. They can be used for documentation purposes and be copied, applied signed, and filed in order to document the performance of the instrument.



Please operate the instrument and all accessories according to instructions and SOP's in this manual. This ensures safe operation, accurate results and prolongs the longevity of your equipment.

SOP 1	Installation of the Flow Cell	24
SOP 2	Capillary connections	26
SOP 3	Automatic Integration Time Determination	27
SOP 4	Time Programming of Wavelengths	30
SOP 5	Event Programming for Fraction Collector Control	33
SOP 6	Assembling WAGO plugs	41
SOP 7	Wavelength accuracy check	44
SOP 8	Changing the deuterium lamp.....	45
SOP 9	Changing the tungsten halogen lamp.....	47
SOP 10	Purging the Flow Cell	47
SOP 11	Disassembling and Cleaning of an Analytical 10 mm Flow Cell.....	48
SOP 12	Disassembling and Cleaning of an Analytical 3 mm Flow Cell	49
SOP 13	Disassembling and Cleaning of a Preparative Flow Cell.....	49
SOP 14	Changing the Path Length of Preparative Flow Cells	50

General Description of Detector 2600



Fig. 1 Smartline Detector 2600

The Smartline Detector 2600 is a completely new multiwavelength spectrophotometer that is based on diode array technology. The instrument unites the advantages and the price of an outstanding 4-channel spectrophotometer with the quality of a diode array detection system. The result is a detector with unique performance and flexibility in the new compact KNAUER Smartline design.

The Smartline Detector 2600 can simultaneously measure at up to four freely programmable detection channels with high sensitivity and continuously record spectra in a selectable scan range. The signals of the four channels are additionally distributed on the four analog outputs. The instrument operates depending on the installed lamp in a wavelength range of 190 to 510 nm (UV version) or 430 to 710 nm (VIS version) with a selectable bandwidth of 4 to 25 nm. Calibration and wavelength validation are supported by an integrated holmium filter.

The flow cell is located behind the front panel, on which the display and touchpad are integrated. It is well protected from outside influences, yet made easily accessible. All current KNAUER flow cells can be used in the Smartline Detector 2600.

The entire optical unit can be removed from the front of the detector, making lamp exchanges easy since opening the housing is not necessary. Due to the fact that the instrument has practically no moving parts, it requires very little maintenance and is highly robust.

The Smartline Detector 2600, together with KNAUER ChromGate®, ClarityChrom®, or EuroChrom® Software, enables all functions that are typical of a diode array detector including multi-wavelength operation, 2-D and 3-D chromatograms, peak purity, spectra libraries, and more. In addition, control is possible through the remote control connection, the open communication protocol, or the touchpad (stand-alone operation).

Smartline Detector 2600 – Everything is possible.

The Basic Principle of the Detector 2600

Optical Path of the Detector 2600

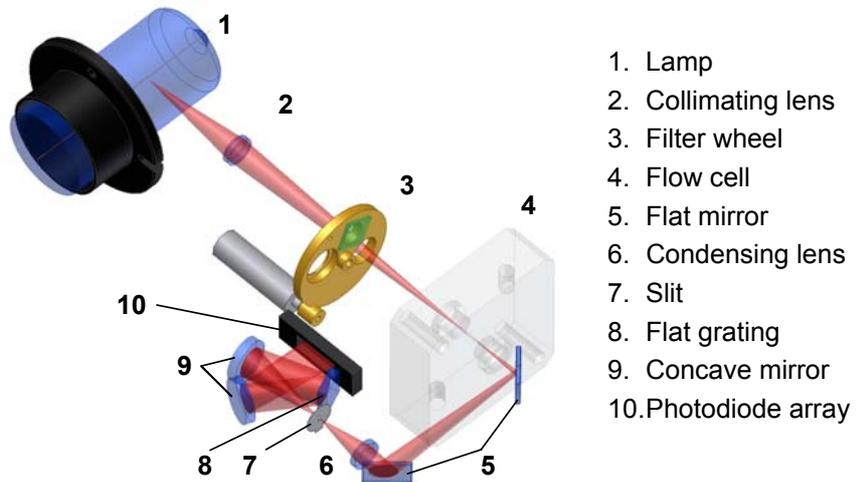


Fig. 2 Optical path of the Detector 2600 (diagram)

The light from the deuterium lamp (1) is focused by the collimator lens (2), passes the filter wheel (3) and then goes through the flow cell (4). Two mirrors (5) direct the beam in the direction of the condenser lens (6) which projects the light on the slit (7). After passing the slit, the light is reflected by the first concave mirror (9) onto the grating (8) where the whole spectrum is split up and then reflected by the second concave mirror (9) on the photodiode array (10). This photodiode array is placed in a way that the first diode represents 190 nm or 430 nm and the last one represents 510 nm or 710 nm. Every single photodiode measures the absorption at the corresponding wavelength. The Smartline Detector 2600 needs no reference beam.

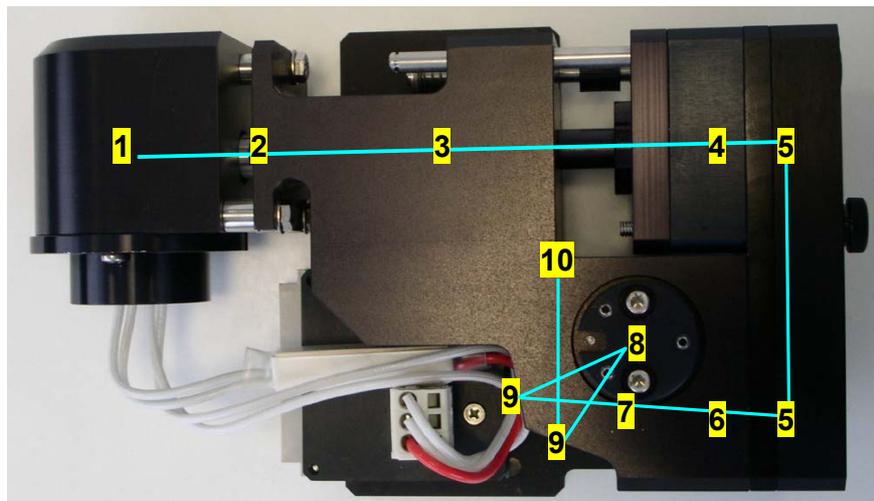


Fig. 3 Optical path of the Detector 2600

Preparing the Detector 2600 for Operation

Unpacking

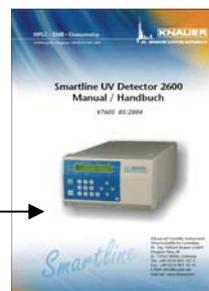
All KNAUER instruments are always packed carefully and safely for transportation. After unpacking, please check the device and accessories thoroughly for any damage that may have occurred during transport. If necessary, put forward any claim for damages to the carrier.

Use the list "Standard delivery" and check if the Detector 2600 delivery is complete. Please contact our service department if you are missing something or if you need support.

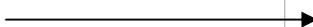
Remove the transport protections from the display and from the flow cell housing.

Standard Delivery Smartline Detector 2600

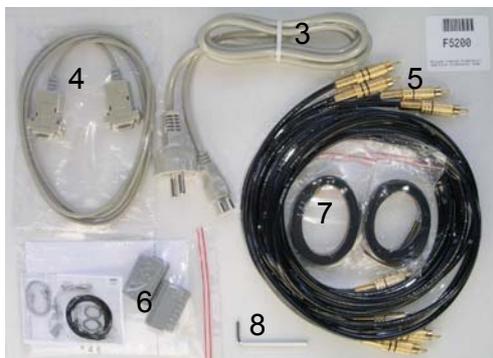
1. Smartline Detector 2600 with test cell, without flow cell



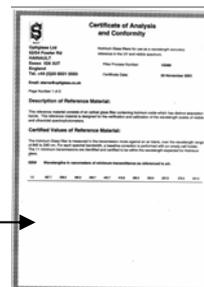
2. Operation manual



3. Power supply cable
4. RS-232 Cable (9 pin, female/female)
5. four analog connection cables (cinch/cinch)
6. two WAGO connectors (8-fold) and mounting device
7. two flat cables (10 conductor)
8. Allen key (size 3)



9. Holmium filter certificate



Front and Rear View of the Detector 2600

Front Door of the Smartline Detector 2600

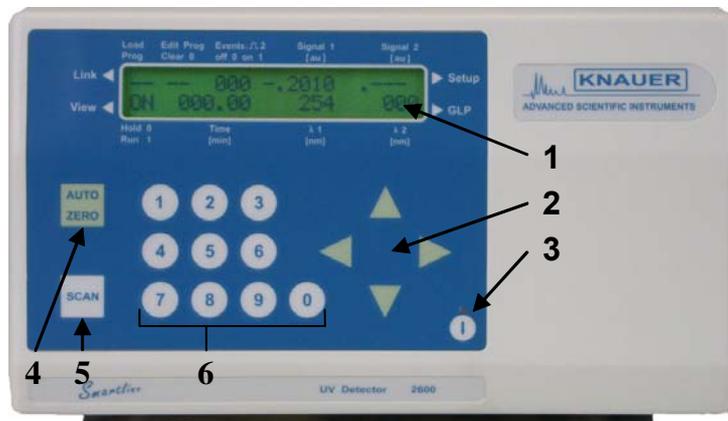


Fig. 4 Front view of the Detector 2600

1	Display
2	Arrow keys (up, down, left, right)
3	Standby key
4	Auto-Zero key
5	Scan key
6	Numeric keys

Table 1 Functional elements on the front

The Metal Front Plate of the Smartline Detector 2600

(behind the door)

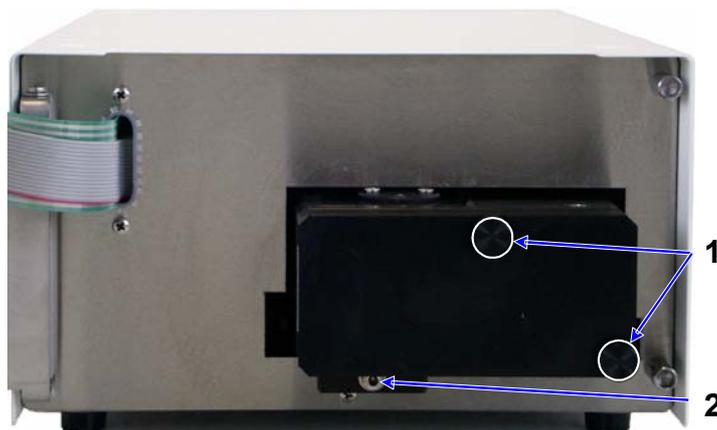


Fig. 5 Front view with open door

1	Knurled screws that hold the flow cell
2	Screw for removing the optical bench (size 3)

Table 2 Functional elements on the front plate

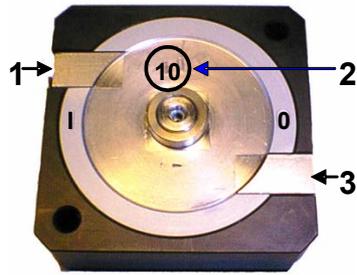


Fig. 6 analytical flow cell

1	Inlet of the cell
2	Outlet of the cell
3	Indication of the path length (10 mm)

Table 3 analytical flow cell

Rear Panel of the Smartline Detector 2600

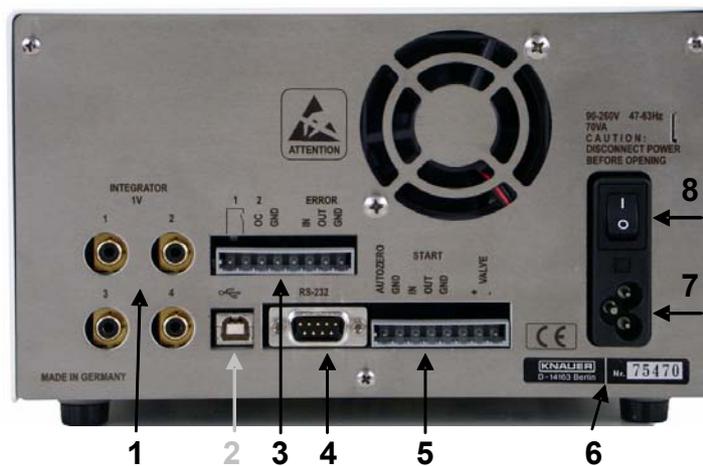


Fig. 7 Rear view of the Detector 2600

1	Analog outputs (1V, scalable)
2	USB (not active !)
3	Remote control connectors 1
4	RS-232 connector
5	Remote control connectors 2
6	Serial number
7	Power connector
8	Main switch

Table 4 Functional elements on the rear panel

Power supply, ON/OFF

The Detector 2600 is equipped with a modern switching power supply. This power supply works in a range of 90 - 260 V AC and 47-63 Hz. The instrument can be switched off from the main switch (on the back of the instrument) or the standby key.



Please note that the instrument is not completely switched off when in standby-mode. Only with the main switch the instrument can be completely switched off.

The Detector's Position in a KNAUER Smartline system

Due to the general temperature sensitivity of detectors, the Smartline Detector 2600 should always be the first (lowest) instrument in a Smartline system. The optionally available capillary kits for easy installation will only fit if this rule is followed.

Fig. 8 shows a typical Smartline system (low pressure gradient).

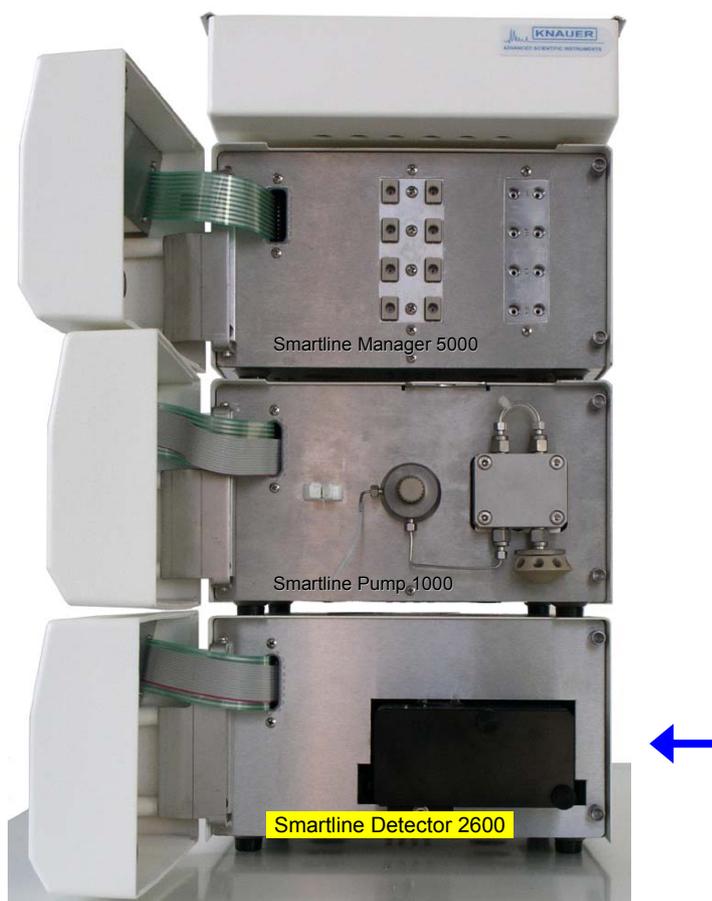


Fig. 8 Smartline system (low pressure gradient)

In the case that a Smartline RI Detector should also be arranged in the tower, the RI detector should be installed below the UV or VIS detector due to its higher sensitivity to temperature.

Operating the Detector 2600

Function of Foil Keys

The keypad in Fig. 4 consists of ten numeric keys, an AUTOZERO key, a SCAN key, four arrow keys and a standby key.

AUTOZERO key



Pushing this button will adjust the baseline. Usually the button should be pressed shortly before starting a chromatographic run. Pressing the AUTOZERO key will set all acquisition channels to zero.

SCAN key



This key is used for manual spectra acquisition. After pressing the SCAN key, the SCAN menu is shown. In this menu you can either select between scan nos. 1-4 or you can send a recorded spectrum to analog output 1. You can also record a scan by pressing the SCAN key again. The individual wavelength range of the detector is also shown in this menu.

Numeric keys

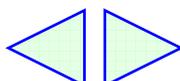


The numeric keys are used to enter numerical values at the recent cursor position (if possible).

In certain cases the numeric keys are used e.g. to start (1) or interrupt (0) a program.



Arrow keys



The arrow keys in light green are used for moving the cursor on the display and to confirm settings.

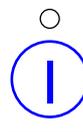


Use the arrow keys \triangleright "right" or \triangleleft "left" to move from one menu parameter to the other as well as to confirm entered or selected values.

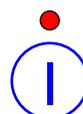


Using the arrow keys \triangleup "up" or \triangledown "down" you can change the selected parameter or the available options of it.

Standby key



Pressing the standby key for more than two seconds switches the instrument off (only the standby electronics will still be working). In standby mode the red LED integrated into the standby key is on. To switch the instrument on again the standby key has to be pressed for more than one second. Then the instrument powers up again and the red LED is off.



Switching on the Detector

Connect the detector to the power supply cable and switch on the instrument. The main power switch is on the rear panel.

Detector 2600

After switching ON, the display presents briefly information concerning the instrument and the firmware version:

**Firmware Version 1.01
Build 1 14.01.04**

Whenever powering up, the instrument includes initialization and check of the electronics and a check of the filter wheel. Also the lamp is heated to its working temperature for about 20 seconds and then it is switched on. The whole procedure is indicated by the following display:

SYSTEM TEST

After successfully completing the self test the detector is ready for use. The main menu is shown on the display. Heating of the lamp is indicated by 'HEA' and the message 'ON' shows that the lamp was switched on.

```
-- -- 000 .3219 .---
ON 000.00 254 000
```

After a period of about 10 to 30 minutes the instrument reaches a constant working temperature. The baseline is now stabilized and the UV or VIS detector respectively is ready to acquire data.

Display and Structure of the Menus

After switching on the detector the instrument is ready for operation and the main menu is shown on the display.

The blinking cursor can be moved to all positions in the menu by using the arrow keys. If the cursor reaches a position at the edge of a line (e.g. **ON** in the lower left corner of the main menu) then it is possible to enter the corresponding menu (here: the VIEW menu) by pressing the appropriate arrow key (here: the \triangleleft key) again for about two seconds. There are four additional menus: The LINK menu, the VIEW menu, the SETUP menu and the GLP menu. To return to the main menu you can press the reverse arrow key (here: the \triangleright key) one or several times depending on the position in the additional menu. If no key was pressed for more than 60 seconds the instrument automatically returns to the main menu.

Main Menu

The main menu displays the signal values (**4/5**) and wavelengths (**8/9**) for channel 1 and channel 2 (λ_1/λ_2). Furthermore there is a field for loading programs (**1**), a field for editing programs (**2**), two fields that show the current state of the event outputs (**3**) and the current state of the lamp (**6**) and a field that shows the current time (**7**).

SETUP Menu

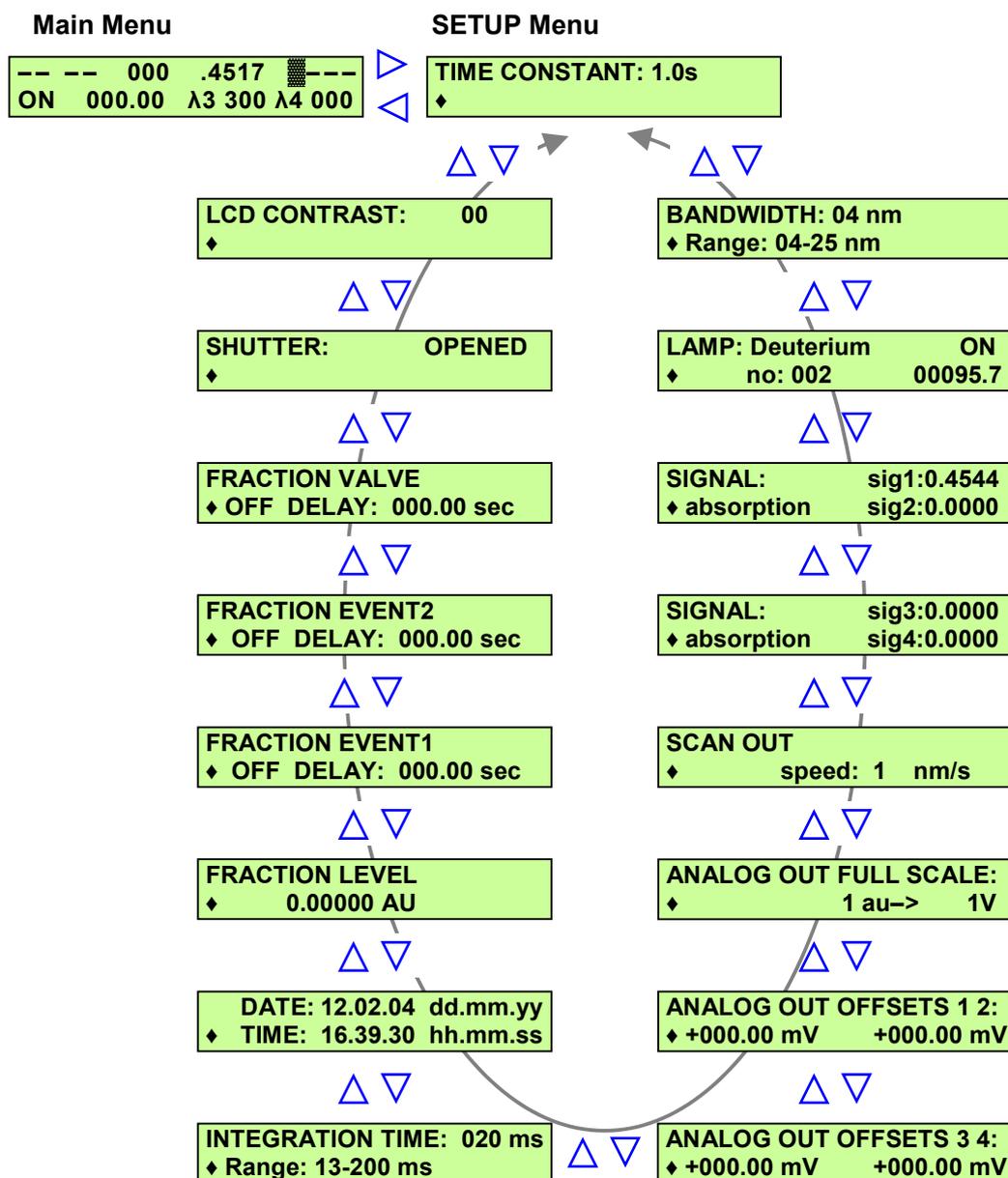


Fig. 12 SETUP menu overview

Parameters for the operation of the Smartline Detector 2600 can be adjusted from the SETUP menu. These parameters comprise all of the necessary values for operation of the instrument.

Time constant

TIME CONSTANT: 1.0s

The signal can be smoothed with a time filter. The time constant value can be chosen between **0.1**, **0.2**, **0.5**, **1**, **2**, **5** and **10** seconds. The larger the value for the time constant, the more the signal is smoothed. For most analytical purposes, a time constant of **1s** is most suitable.

Bandwidth

BANDWIDTH: 04 nm
 ◆ Range: 04-25 nm

The bandwidth can be selected between 4 and 25 nm. Different bandwidths can be implemented by 'diode bunching'. The lower limit (4 nm) is given by the real optical bandwidth of the detector.

Lamp

LAMP: Deuterium ON
 ◆ no: 002 00095.7

The lamp type is set to **deuterium** and cannot be changed. The current state of the lamp (ON/HEA/OFF) is shown together with the number of lamps used in this instrument and the operation time of the current lamp (hours).

Here you can switch the lamp on and off (**ON/OFF** field) and in case the lamp was replaced the lamp counter can be increased (no:). At the same time, the operation time will be reset.



Please increase the lamp counter only after replacing the lamp ! The lamp counter can only be increased. It can not be edited. In addition, the lamp counter will not reset from '999' (maximum value) back to '000'.

Signal

SIGNAL: sig1:0.4544
 ◆ absorption sig2:0.0000

SIGNAL: sig3:0.0000
 ◆ absorption sig4:0.0000

The signal can be shown as either absorption or intensity (absorption / sig-channel). All channels together (max. four) are shown as absorption or intensity. It is not possible to select the mode for each channel separately.

Scan out

SCAN OUT
 ◆ speed: 1 nm/s

Stored spectra can be put out via analog output 1 (analog outputs 2, 3 and 4 are not used for spectra output). The speed for spectra output can be set to either 1, 2, 5, 10, 20 or 50 nm/s.

Analog out

ANALOG OUT FULL SCALE:
 ◆ 1 au-> 1V

The maximum signal of the four analog outputs is 2,5 V. In this submenu you can choose which absorption level should equal 1 V. You can choose 0,0001, 0,0002, 0,0005, 0,001, 0,002, 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 1, 2, 5 or 10 AU. Additionally the voltage can be changed from 1 V to 0.1 V.

Analog out offsets

ANALOG OUT OFFSETS 1 2:
 ◆ +000.00 mV +000.00 mV

ANALOG OUT OFFSETS 3 4:
 ◆ +000.00 mV +000.00 mV

For each analog output an individual offset (between -999.99 mV and 999.99 mV) can be defined. You can switch between + and – with the arrow keys ‘up’ (▲) and ‘down’ (▼).

Integration time

INTEGRATION TIME: 020 ms
 ◆ Range: 13-200 ms

The integration time can be set manually or automatically between 13 and 200 ms. Default value is 20 ms. In standalone operation the optimum integration time should be set automatically before data acquisition. Under software control setting the integration time is not necessary because this is done by the software.

Date and time

DATE: 12.02.04 dd.mm.yy
 ◆ **TIME: 16.39.30 hh.mm.ss**

Date and time will be shown as daymonth, monthmonth, yearyear and hourhour, minuteminute, secondsecond.

Fraction level

FRACTION LEVEL
 ◆ 0.00000 AU

If the fraction collection feature is to be used, a certain minimum absorption level must be defined. At or above this level, the fraction events (or fraction valve) will be activated. This level can be selected between 0.00001 AU (10 µAU) and 9.99999 AU.

Fraction event 1 and 2

FRACTION EVENT1
 ◆ OFF DELAY: 000.00 sec

FRACTION EVENT2
 ◆ OFF DELAY: 000.00 sec

Simple fraction collection can be realised using the optional fraction events 1 and 2 (which affect event outputs 1 and 2) as well as the fraction valve output. A detailed description of the fraction collection functionality can be found on page 32.

Each fraction event (or fraction valve) needs to be activated or deactivated (ON ↔ OFF) separately. If necessary, an individual delay (0.01-999.99 s) can be added.

Fraction valve

FRACTION VALVE
 ◆ OFF DELAY: 000.00 sec

The fraction collection valve can be activated by switching from OFF to ON. If necessary an individual delay (0.01-999.99 s) can be added.

Shutter

SHUTTER: OPENED
 ◆

Shutter refers to the filter wheel. There are three positions available (CLOSED/OPENED/FILTER). CLOSED means that no light gets to the cell and subsequently to the diode array. In this position the dark current can be measured. OPEN is the standard setting and is used for normal data acquisition. FILTER means that a holmium oxide filter glass is moved into the optical path. This filter is used to determine wavelength accuracy.

LCD Contrast

LCD CONTRAST: 00
◆

The Display's contrast can be set between 00 to 10 (00 = dark, 10 = light).

GLP menu

The GLP menu provides detailed operation and service data. GLP data can not be edited. In addition the automatic wavelength validation can be run here.

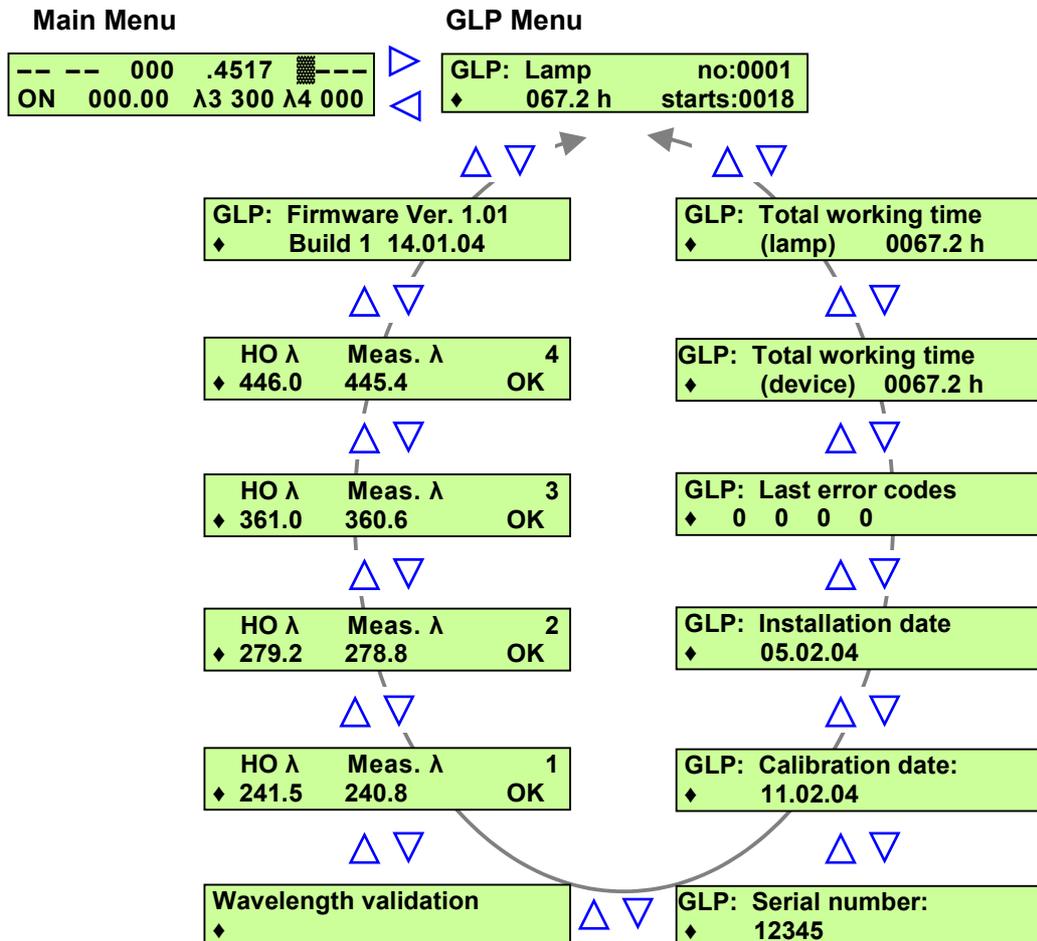


Fig. 13 GLP menu overview (in case of a tungsten halgen lamp the HO λ values 637,7; 536,5; 445,7 and 400,2 will be displayed)

Lamp

GLP: Lamp no:0001
◆ 067.2 h starts:0018

This submenu shows the number of lamps used in this instrument (no:), the operation time of the current lamp and the current number of lamp starts (starts:).

Total working time lamp

GLP: Total working time
◆ (lamp) 0067.2 h

Displays the total working time of the current lamp.

Total working time device

GLP: Total working time
◆ (device) 0067.2 h

Displays the total working time of the instrument.

Last error codes

GLP: Last error codes
◆ 0 0 0 0

Shows the error codes of the last four errors. The Table of error codes can be found on page 51.

Installation date

GLP: Installation date
◆ 05.02.04

Shows the day on which the instrument was built.

Calibration date

GLP: Calibration date:
◆ 11.02.04

Displays the date of the last calibration.

Last service

GLP: Last service
◆ 00.00.00 code:0000

Displays the last service date.

Serial number

GLP: Serial number:
◆ 12345

Shows the instrument's serial number.

Wavelength validation

Wavelength validation
◆

From this menu the automatic wavelength validation can be accessed. The wavelength validation is running fully automatically using the

detector's integrated holmium oxide glass filter. Altogether four lines of the holmium filter will be checked. If the deviations from the stored line positions are ≤ 1 nm the validation is passed. In case one or more deviations is/are higher the validation is failed. All results are stored until the next validation is performed. If the instrument failed in the validation the according error code (error code 3) is shown in the list of last errors.

Wavelength validation results

HO λ	Meas. λ	1
◆ 241.5	240.8	OK

HO λ	Meas. λ	2
◆ 279.2	278.8	OK

HO λ	Meas. λ	3
◆ 361.0	360.6	OK

HO λ	Meas. λ	4
◆ 446.0	445.4	OK

Deuterium lamp

HO λ	Meas. λ	1
◆ 240.9	240.6	OK

HO λ	Meas. λ	2
◆ 445.7	445.3	OK

HO λ	Meas. λ	3
◆ 536.5	536.1	OK

HO λ	Meas. λ	4
◆ 637.7	637.2	OK

Tungsten halogen lamp

The results of the last wavelength validation are shown. For four holmium lines the real wavelength (HO λ), the measured wavelength (Meas. λ) and the result (OK or Failed) are displayed.

Firmware Version

GLP: Firmware Ver. 1.01
◆ Build 1 14.01.04

Displays the installed firmware version.

VIEW menu

The View menu gives an overview of existing programs and program links. See Fig. 14 for an example where programs 1, 2, 4 and 12 and link 26 have been defined. Program no. 30 is the WAKE UP program.

Main Menu

--- 000 .4517 ---
◆ N 000.00 λ 3 300 λ 4 000

VIEW Menu

Programs 0 1 02 --- 04 ---
◆ (01..10) --- --- --- ---

△ ▽

Programs:--- 12 --- ---
◆ (11..20) --- --- --- ---

Programs:△ ▽ --- --- --- ---
◆ (21..29) 26 --- --- --- 30

Programs 0 1 02 --- 04 ---
◆ (01..10) --- --- --- ---

Fig. 14 VIEW menu overview

LINK menu

The link menu is used when running links, i.e. the predefined run of program combinations. This menu shows the current state of the links (Fig. 16). If no link is active only the standard display is shown (Fig. 15).

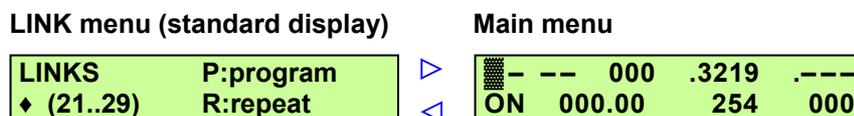


Fig. 15 LINK menu without active link

shows the LINK menu during operation. Link L1 (program no. 21) is running. The currently running program (No01) is shown in the first line. The program which is to run next is shown in the second line. P01 refers the number of the currently running program and R-05 means five repetitions.

First only two program lines (No01 and No02) can be seen. P01 means execution of program 01 and R05 means 5 repetitions (of program No 01). The second line says that afterwards program no. 13 will be repeated 10 times. Using the ∇ key it is possible to move further down to line no. 2 (No02) and 3 (No03).

For more information about links, see the chapter about programming and running links on page 35.

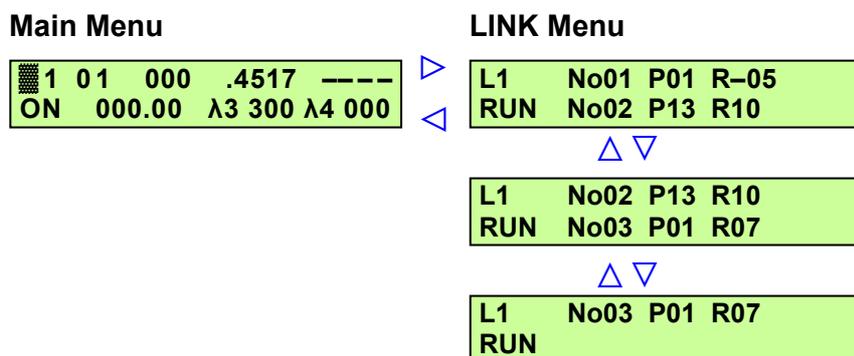


Fig. 16 LINK menu with active link (program line No01 is running)

Installation of the Flow Cell

The Detector 2600 comes factory configured without a flow cell. The device is equipped with a 'dummy' test cell which does not have any optical parts and is for testing the instrument only. Before operating the detector it is necessary to install an appropriate KNAUER flow cell.

A list of available flow cells can be found on page 54.

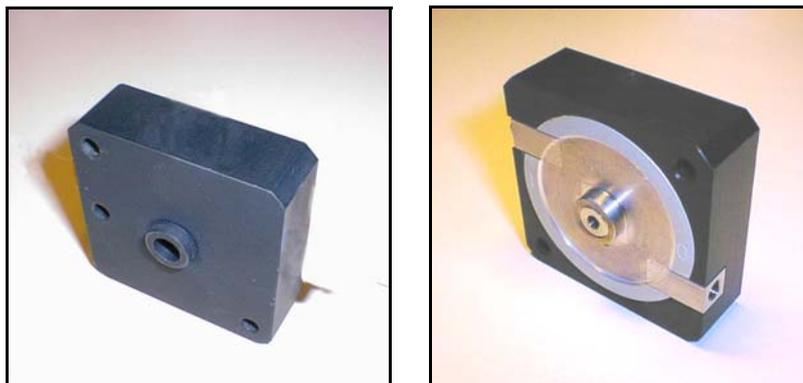


Fig. 17 Test cell ("dummy" cell), left; analytical flow cell, right

SOP 1 Installation of the Flow Cell

1. Swing open the detector's front door.
2. Loosen and remove the two knurled screws (1) on the cell holder's front (2).
3. Pull out the cell holder.
4. Hold the cell or dummy cell (3) with two fingers and remove it upwards.
5. Insert the new flow cell (5) and make sure that the outlet is on the upper side and that the fixing hole on the back side of the cell meets the corresponding metal pin (4) of the cell holder.
6. Now push the complete system towards the housing, insert the two screws (1) and tighten them manually.



The instrument and lamp need not be switched off when exchanging the flow cell. The instrument is ready for immediate operation after proper installation of a flow cell.

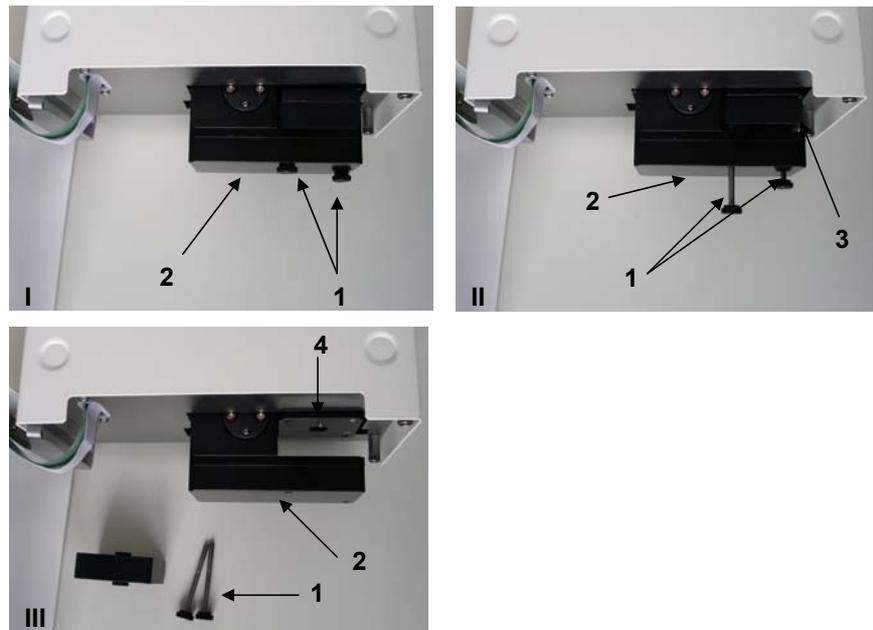


Fig. 18 Deinstalling the test cell (dummy cell)

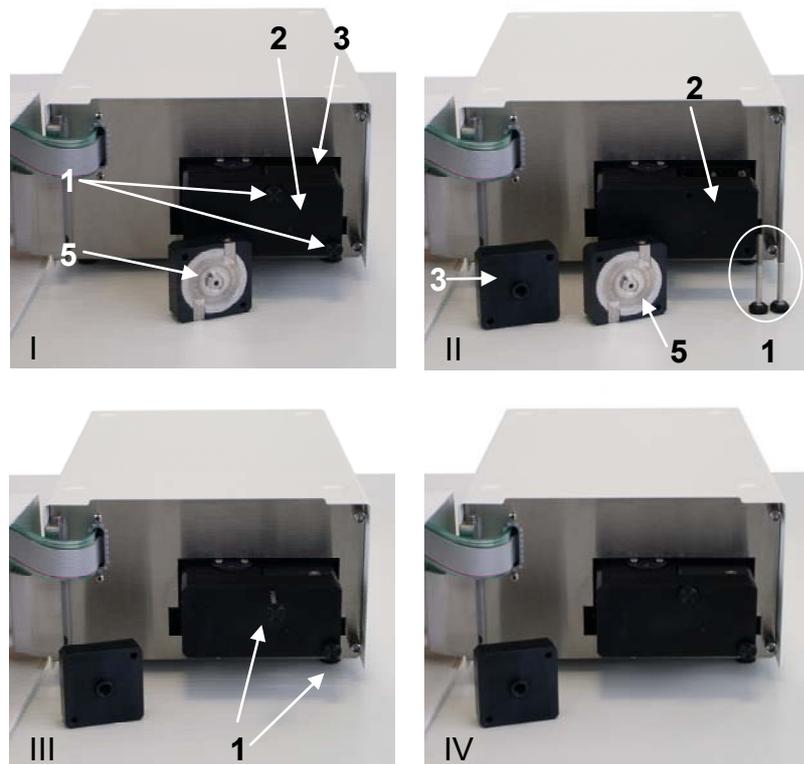


Fig. 19 Deinstalling the test cell (3) and installing a flow cell (5)

Capillary Connection to an HPLC System



Before taking a measurement cell filled with solvent into operation, please make certain that the eluent used is miscible with the one used previously. Otherwise, purge the flow cell with a medium which is miscible with both of the eluents.



Even though the Smartline Detector 2600 is very resistant to many kinds of commonly used eluents, you should take care that no eluent or water can get on the instrument's surface or even inside the instrument. Chlorinated hydrocarbons could destroy the varnish and some others (e.g. THF) could loosen the keypad, for example.

SOP 2 Capillary connections

1. Connect the outlet of the HPLC column to the inlet bushing of the flow cell (lower side).
2. Push the bushing, the clamping ring, and the sealing ring onto the capillary (for standard connections just use the respective bushing and clamping ring). Please take care to note the sequence and orientation of the fittings according to Fig. 21
3. Push the capillary as far as possible into the flow cell inlet.
4. Fasten the bushing by hand (for standard stainless steel connection: please use the supplied wrench).
5. Connect the flow cell outlet (upper side) using a capillary or PTFE tube (ID > 0.5 mm) to a waste bottle.

The capillary connections in a simple HPLC system are shown in the following figure.



Use bushings (e.g. DYNASEAL bushings, see Accessories on page 54) which keep the dead volume as small as possible and the shortest possible capillary with a small internal diameter.

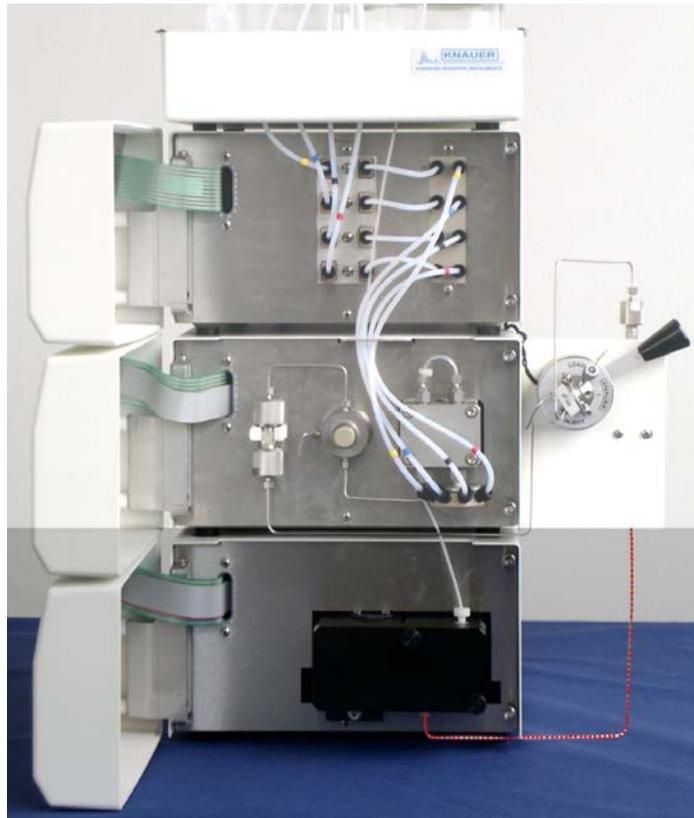


Fig. 20 Capillary connections of the detector
(example: Low pressure gradient HPLC system)

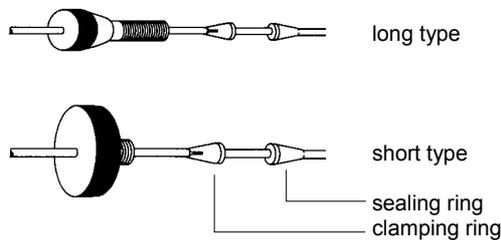


Fig. 21 DYNASEAL Capillary connections

Setting the Integration Time



Setting the integration time is necessary in standalone mode only.



Automatic determination of the integration time is useful only if it is performed with the recent flow cell and eluent.

SOP 3 Automatic Integration Time Determination

1. Move the cursor to the INTEGRATION TIME sub menu in the SETUP menu.

INTEGRATION TIME: 020 ms
◆ Range: 13-200 ms

- Press the \triangleright key and enter a value between 13 and 200 in the **INTEGRATION TIME** field. Alternatively you can press the \triangle key and the optimum integration time will be determined automatically.

INTEGRATION TIME: 20 ms
 \blacklozenge cursor up = aut.define

- During the automatic determination the following message is shown:

INTEGRATION TIME: 020 ms
 \blacklozenge please wait...

If the integration time was set too low the signal/noise ratio would be low. On the other hand a very high integration time may lead to saturation in areas with high light intensity (e.g. around 240 nm). In areas which show saturation no signal will be detected.

Direct Control of the Detector 2600 (stand-alone mode)

Switch the instrument on, keeping in mind the hints given in the section Power supply, ON/OFF on page 13.



Prior to the first measurement wait for about 15 minutes for the instrument to warm up while the HPLC pump is also switched on (with flow). In case of especially sensitive measurements prolonging this warming up period may be necessary.

The lamp starts automatically whenever the detector is switched on. However, at any time it can be switched off and on in the SETUP menu (Lamp sub menu) (see page 18).

Set the desired wavelength in the main menu and then change to the SETUP menu. There you can select the appropriate time constant and other settings.

In principle, now your Detector 2600 is ready to take simple chromatograms.

The Smartline Detector 2600 can be controlled directly via the front keypad. Numerous functions like for example setting the wavelength (except scanning) can be chosen by using numeric and arrow keys.

Programs can be used for wavelength control and for setting events during a run.

This Smartline Detector 2600 offers up to 20 programs with up to 100 lines (total). In addition the instrument offers 9 link programs with up to 100 lines. Link programs are used to link different programs together in one large link program.

Due to the working principle of the detector (diode array) it can record up to 10 spectra per second. Scans are executed from the SCAN menu which is easily accessible via the SCAN key.

Wavelength Selection

Position the cursor on one of the two wavelength fields and select the wavelength by entering the desired values with the numeric keys. Wavelength three and four (λ_3 und λ_4) can be entered after moving the cursor further to the right. If you want to use only one single wavelength,

enter just nothing or a zero in the unused wavelength fields. Entering zero deactivates the respective channel. If the detector works at two or more wavelengths this has no influence on the detector's noise as the instrument performs scans the whole range from 190 to 510 nm (UV version) or 430 to 710 nm (VIS version) anyway.

Output options: The output of the absorption signals can be configured. Move the cursor to the signal fields or to the wavelength fields. Choose between different options by pressing any numeric key. Options are:

- 1) **Normal signal** (normal presentation)
- 2) **Signal negation** (indicated by a little superimposed minus sign). Signal negation for the corresponding channel is activated and deactivated by pressing any numeric key when the cursor is located on a signal field.
- 3) **Ratio plot 1** (the symbol λ_2^1 is shown above the decimal point of the absorption signal) The display shows the result of the division of signal (channel 1) by signal (channel 2).
Ratio plots can be selected on channel 3 and 4. They are activated, changed or deactivated for the corresponding channel by pressing any numeric key while the cursor is located on the ' $\lambda 3$ ' or ' $\lambda 4$ ' field.
- 4) **Ratio plot 2** (the symbol λ_1^2 is shown above the decimal point of the absorption signal) The display shows the result of the division of signal (channel 2) by signal (channel 1).
Ratio plots can be selected on channel 3 and 4. They are activated, changed or deactivated for the corresponding channel by pressing any numeric key while the cursor is located on the ' $\lambda 3$ ' or ' $\lambda 4$ ' field.



Fig. 22 Signal negation and ratio plots: Setting output options and indication on the display.

Ratio plots contain information on **peak purity**. It is calculated by dividing the intensity values at two different wavelengths. It is possible to measure the absorption at one wavelength and to simultaneously monitor the ratio of absorption between this wavelength and another one. Ratio plots can be accessed at either analog out connector or via digital data acquisition.

The scaling of the analog outputs can be adjusted to different values of **Absorption Units** or to different voltage values. For details see section 'Analog out' on page 18 in the 'SETUP Menu' chapter.

EVENTS

The EVENT outputs (Event 1, Event 2 and Valve) which belong to the remote control sockets on the rear side of the instrument provide time programmed signals to other instruments. All features of the remote control sockets are described in the chapter 'Connecting other Instruments to the Smartline Detector 2600' on page 39.

When working without a time program, the events can be controlled manually or be used for fraction collection (see page 32).

Setting event outputs is done by entering numbers 0, 1 or 2 (0 = not active, 1 = active, 2 = pulse) in the event fields of the main menu. Here position one stands for Event 1, position two for Event 2 and position three for Valve.

Programming the Smartline Detector 2600

Creating Programs



Time displays are given in minutes with decimal calculation of seconds, e.g. 0.30 min = 18 s. Time resolution is 1/100 min. All programs are saved permanently and are present even after switching the instrument off.

Wavelengths and events can be changed as a function of time. Setup parameters such as scaling of the analog outputs cannot be time programmed. All options for data output like ratio plots (see page 28) can be defined for entire programs and will be used when loading a program.

The Smartline Detector 2600 can store up to twenty programs. By moving the cursor to the VIEW menu, you can check the availability and allocation of program numbers.

Use the EDIT mode for modifying or creating programs. Move the cursor to the **Edit Prog** field and enter the desired program number with numeric keys. Any numeric values can be overwritten. Pressing any arrow key confirms the entered value.

The first line of a program is the start time at 0 min. This time cannot be changed. Message **Start time is fixed** appears on editing this line. The maximum value for time is 999.99 min.

To edit a new time line, move the cursor to the **Time** field and press the ∇ key. If this line is empty, the **Time** field will show: '***.**'.

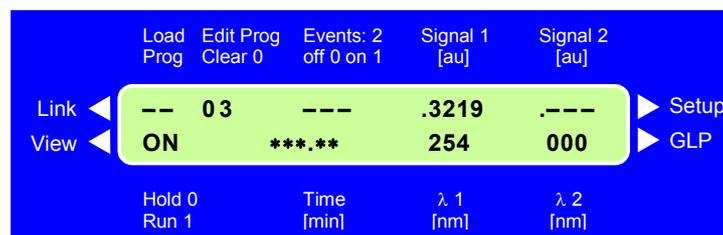


Fig. 23 Empty line in program no. 3

You can delete a program line if you enter '000.00' in the **Time** field and press any arrow key. The message **Delete this line? Confirm by cursor** will be displayed. You can confirm deletion if you press any arrow key. If you press a numeric key, or wait for 60 seconds, deletion will be aborted.

SOP 4 Time Programming of Wavelengths

Use this instruction for programming the absorption wavelength(s) as a function of time:

- 1) The cursor is in the main menu or it is moved back to the main menu.
- 2) Move the cursor to the **Edit Prog** field and enter a number for the new program (here: 03). The cursor goes automatically to time 000.00 which is the fixed start time (see **section A** in Fig. 24).
- 3) Press \triangleright to go to field $\lambda 1$. Enter the desired wavelength (e.g. 220 nm). Move the cursor to field $\lambda 2$ and enter the second desired wavelength (e.g. 254 nm). The same is done for channel three and four ($\lambda 3$ and $\lambda 4$). Entering nothing or 000 in a wavelength field deactivates this channel and the **Signal** field shows '---.'. The display should now resemble **section B**.

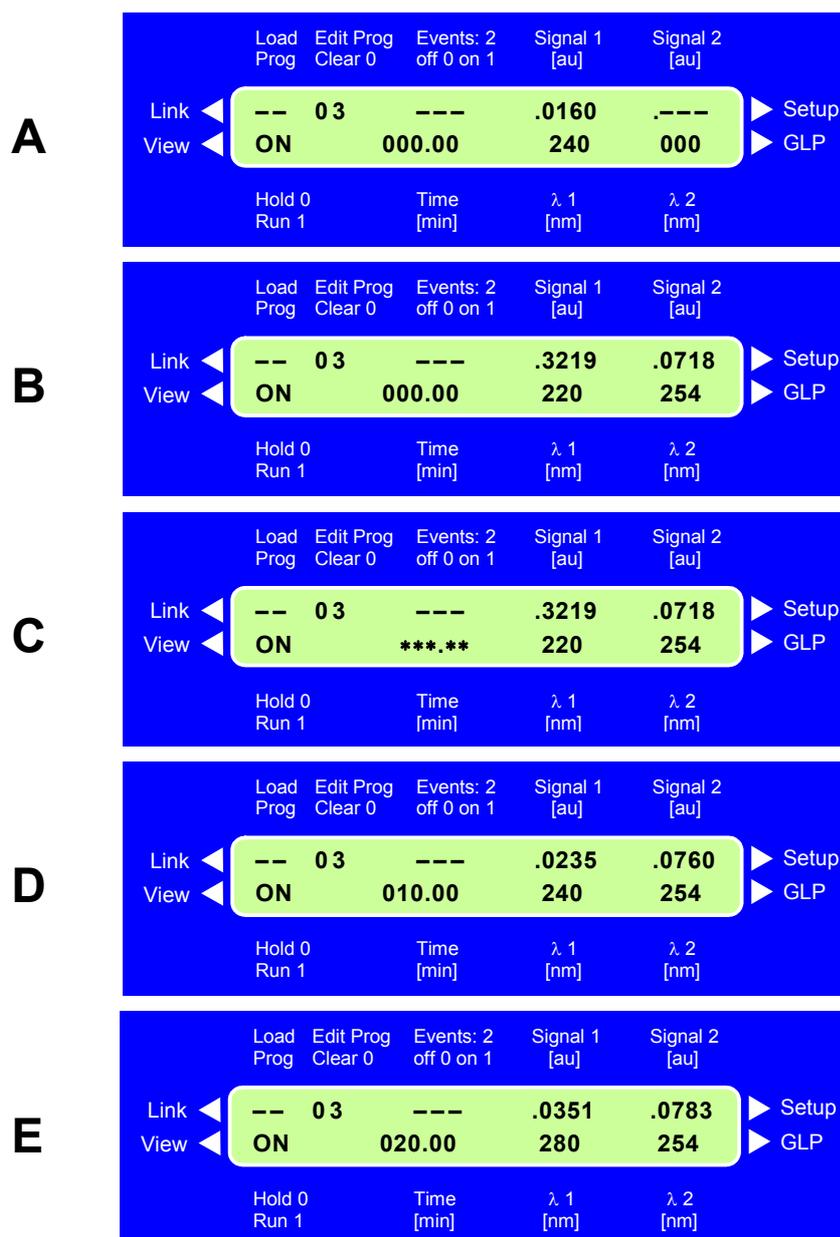


Fig. 24 Five steps to create a program

- 4) Press ∇ to create a new program line. The display should resemble **section C** with a blinking cursor on the first '*' of the **Time** field.
- 5) Now press 1 and 0 and then \triangleright to define time step 10.00 min. Enter 240 nm in field $\lambda 1$ and confirm with ∇ . The value for $\lambda 2$ (254 nm) and all others are kept constant as long as nothing else is entered. The display should now resemble **section D**.
- 6) Repeat the last two steps to define time step 20.0 min and enter 280 nm for $\lambda 1$. The display should resemble **section E**.



To run a program it must first be loaded. (See chapter 'Program Execution' on page 35.)

Event Programming

In addition to four detection channels two event outputs (one relay and one open collector) and one valve output (for details see page 39) can be programmed. Available settings are '0' (output deactivated), '1' (output activated) and '2' (pulse, duration: 500 ms).



During program execution, programmed events are visible only when they are active.

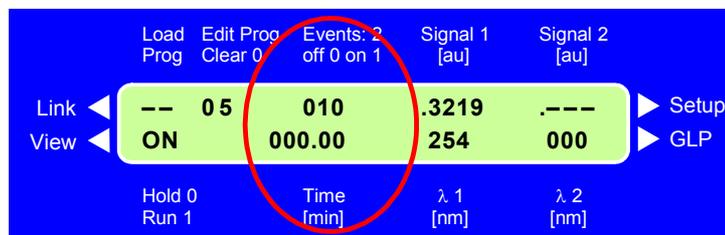


Fig. 25 Event programming

Fraction Collector Control

By using the fraction events (FRACTION EVENT1,2) and the fraction valve output (FRACTION VALVE) a simple, software independent fraction collector control can be implemented. One event controls the changing of fractions (this event is active only when a certain signal level is exceeded – peak detection!) and in addition a selection valve can be switched between *sample* and *waste* by the fraction valve output (this output switches the valve to *sample* when a certain signal level is exceeded and back to *waste* when the signal drops below this level).

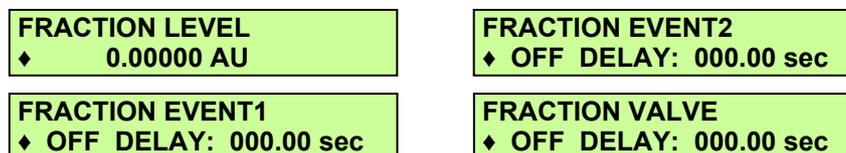


Fig. 26 Submenus for fraction collection control

In the **DELAY** field a delay time (in seconds) may be entered that corresponds to the period of time a substance needs to get from the detector's flow cell to the fraction collector or fraction valve. This period depends on the volume between cell and fraction collector and on the flow rate.

Fraction events and fraction valve output are active only when they are switched **ON** from their respective submenus (Fig. 26) and this event must also be set to '1' or '2' (pulse) in the respective **Event** field of the main menu (logic AND operation). If a fraction event is set to '**OFF**' in the submenu or if a '0' is entered in an **Event** field, the fraction collection control is deactivated. *Time slots* can be created in programs by setting an event to '1' or '2' in the main menu for only certain periods of time.



Instead of a fraction collector, the KNAUER 7-Port 1-Channel (1/16" and 1/8"), 13-Port 1-Channel (1/8") or 17-Port 1-Channel (1/16") switching valves can be used for very flexible fraction collection. The control of these valves is identical to the control of a fraction collector.

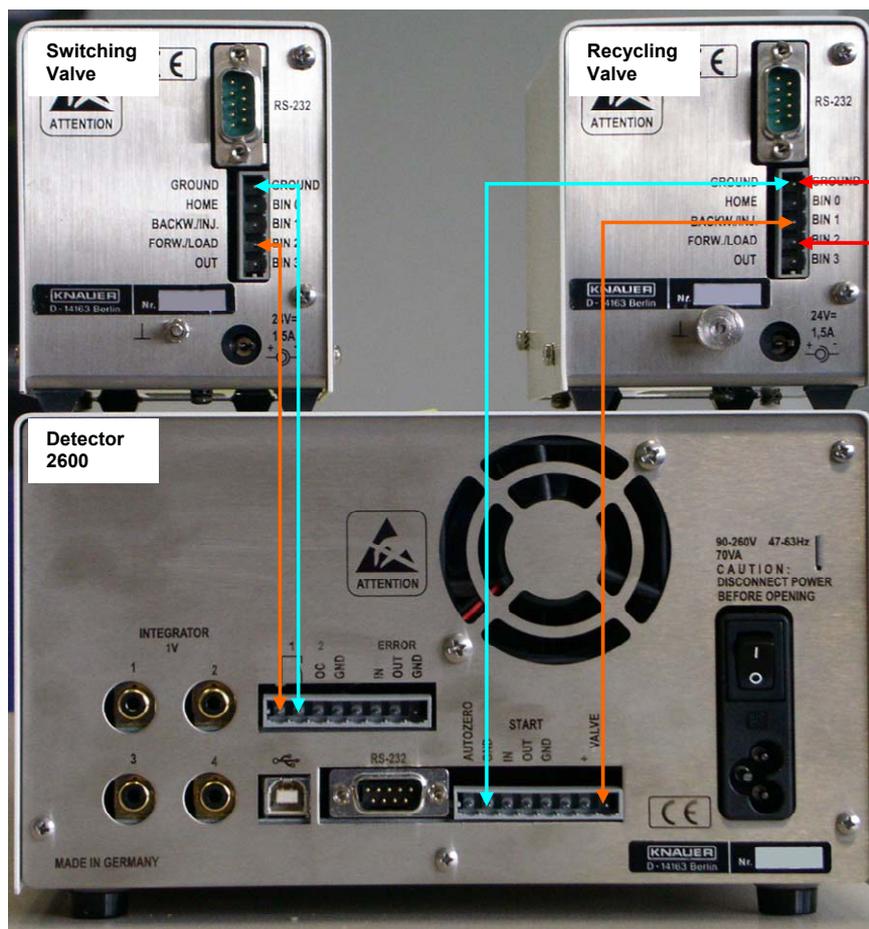


Fig. 27 Necessary connections using KNAUER switching valves for fraction collection

If two switching valves are combined one valve (7-, 13- or 17-port 1-channel) can be used for the changing of fractions and the other one (6-port 3-channel or 7-port 1-channel) switches between *waste* and *sample* (Recycling Valve). The necessary electrical connections are shown in Fig. 27. As there are three event outputs available even more complex combinations of switching valves are possible.

SOP 5 Event Programming for Fraction Collector Control

Use this instruction to control a fraction collector via the Smartline Detector 2600 EVENT socket using signal level **and** a defined time window:

- 1) Enter the SETUP menu and proceed to the submenu **FRACTION LEVEL** (see page 19).
- 2) Enter the desired value for the signal level, e.g. 0,032 AU, from which on the event outputs should be activated.
- 3) Enable fraction event 1 by changing from 'OFF' to 'ON' in the **FRACTION EVENT1** submenu. Afterwards the desired DELAY can be entered if necessary.
- 4) In case an additional fraction valve is used the fraction valve output is enabled by changing from 'OFF' to 'ON' in the **FRACTION VALVE** submenu. Afterwards the desired DELAY can be entered if necessary.

- 5) Go back to the main menu.
- 6) Move the cursor to the **Edit Prog** field and enter a free program number (here: 07). Press ∇ to confirm.
- 7) Now program number 07 can be created. For this the desired wavelengths (here: 254 nm and 280 nm) for time 000.00 min are entered. The display should now resemble **section A** in Fig. 28.
- 8) After pressing ∇ the next program line appears. There the time '005.00 min' and the events '201' (activates fraction event 1 and fraction valve, which means that from 5 min on these two outputs are active as soon as the minimum signal intensity (fraction level) is exceeded) are entered. The display should resemble **section B**.
- 9) Press ∇ until the next program line is reached. Enter 010.00 in the **Time** field and '000' in the **Event** field. Consequently the events are deactivated after 10 min. The display should now resemble **section C**.

Event 1 (relay output) and the fraction valve output are activated between 5.00 min and 10.00 min. Every peak that exceeds the signal value which is set in the SETUP menu (submenu FRACTION LEVEL) (in this case 0.032 AU) within this time slot will produce a signal at event output 1 (pulse that advances the fraction collector to the next position) and at the fraction valve output (signal goes high to switch a valve from *waste* to *sample*).

Peaks that exceed the minimum signal value before 5 min or after 10 min do not produce any signal at any output.

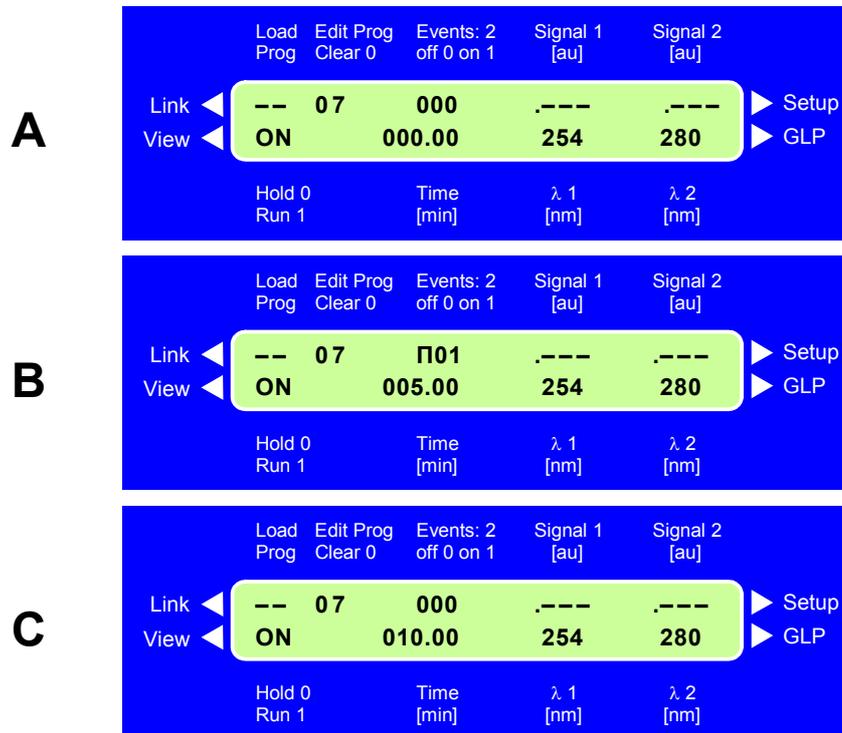


Fig. 28 Program lines for program no. 7 (example)



The value for FRACTION LEVEL chosen in the SETUP menu, will always apply for all programs, it cannot be set individually for single programs.

Program execution

Programs must be activated prior to execution. Enter the desired program number in the field **Load Prog** and confirm by pressing an arrow key. The instrument's settings are adjusted to the programmed settings. An autozero is performed automatically every time a new program is loaded.

A program is started by moving the cursor to the **ON** field in the lower left corner of the display. Pressing '1' then starts the program. The display switches to **RUN**, and the elapsed time is displayed in the **Time** field. Program execution can be interrupted by pressing '0'. It is stopped with the actual values and the message **HOLD** is displayed.

Program execution can either be continued (return to **RUN**) by pressing '1' or aborted by pressing '0'. When a program is aborted the instrument returns to the start settings (first program line). These settings are also activated after a complete run (program) is finished.

A program can also be started via the **START IN** input at the instrument's rear panel. In case a trigger signal is applied to this input, the system switches into **RUN** mode.

Creating Program Links

Program links are cross references to existing programs, which can be defined and edited similarly to programs themselves. Links cannot reference other links.

When editing, mode links are defined and loaded as the reserved program numbers 21 to 29, where program 21= L1, 22 = L2 etc.

Links have line numbers from **No01** up to **No99**, every line containing one program, the number of repetitions and a programmable wait-status. The Smartline Detector 2600 can store up to 9 different links, but the maximum number of programs used in all links is limited to 100. Each program may appear in any frequency in any link.

Programming Links

Enter the number of the desired link in the field **Edit Prog**, for example 22 for link L2 and press any arrow key to confirm. **Part A** in Fig. 29 is showing that step, the cursor blinking at **No****. Now press any numeric key to generate a new, continuously numbered line. In this case **No01** will appear.

Move the cursor to the **P** field by pressing \blacktriangleright and choose the desired program number, e.g. 03. Move on to the **R** field to put in the number of repetitions for the selected program (e.g. 05). Finally, in the **Wait** field the values **1** or **0** can be entered. For Wait = 1 the detector will wait for an external start signal or for an operator pressing **1** with the cursor on the **RUN** field until this line will be performed. During waiting the instrument is switched to the wait-status. If Wait is set to **0**, the program lines of the link are running continuously without any break. This step is shown in part B of Fig. 29. In this example program 03 would run five times and then the next line of the link program would follow.

After creating a new line number a new link program line is made. Here the execution of another program may be added to the first program.

Between the lines of the LINK program you can move with the \blacktriangle and \blacktriangledown keys. From the first line and from the last line the main menu can be reached by pressing the \blacktriangle key or the \blacktriangledown key respectively.

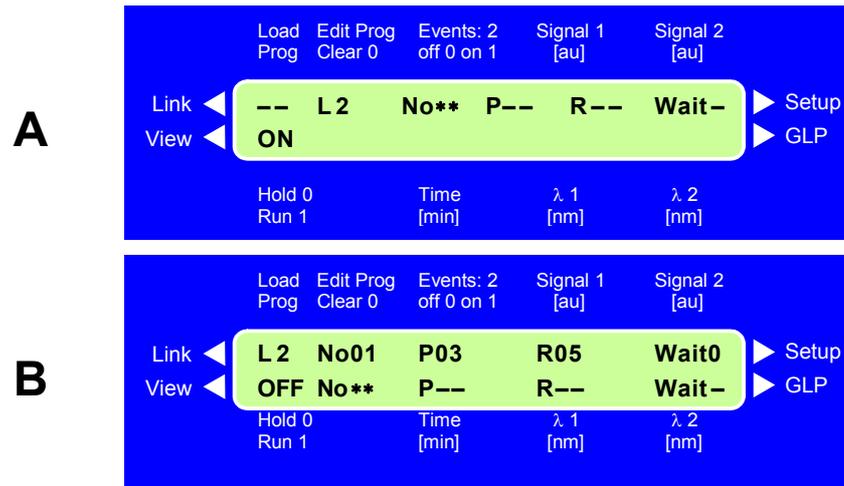


Fig. 29 Editing program links

Running Program Links

Before a program link can be executed, it has to be loaded. For this purpose enter the desired link number in the **Load Prog** field, e.g. 22 for L2 and confirm by pressing any arrow key. A program link is started exactly like a program. A program is started by moving the cursor to the **ON** field in the lower left corner of the display. Pressing '1' then starts the program. The display switches to **RUN**, and the elapsed time is displayed in the **Time** field.

During the execution of a link the LINK menu is available in addition to the common display. In the LINK menu the momentary status of the running link is shown. Move cursor to the **Load Prog** field and press \triangleleft to enter this menu page. For more explanations refer to 'LINK menu' on page 23. To leave the LINK menu press \triangleright .

Deleting Programs and Program Links

To delete a program or a link, it has to be loaded first (enter the program number in the **Edit Prog** field and confirm with any arrow key). Entering 0 in the **Edit Prog** field and pressing an arrow key will produce the message **Delete this program? Confirm by cursor** in the display. Pressing any arrow key will delete the loaded program or link. By pressing any numeric key or waiting 60 seconds this operation will be cancelled (the program or link will not be deleted).

Wake Up Program

Program no. 30 is reserved for the Wake Up function, enabling the start of the lamp and/or a wavelength program at a preset time or date. The Wake Up function can be used e.g. for ensuring switch on and preheating of the lamp after switching it off overnight. An example for the Wake Up program is shown below.

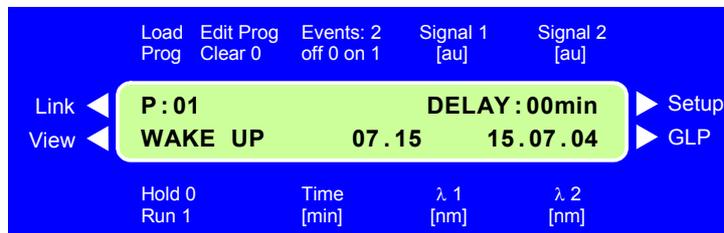


Fig. 30 Programming the Wake Up Program

The number of the program and the time and date for wake up can be entered with the numeric keys. In the **DELAY** field a period of time (up to 99 minutes) may be entered that the instrument will wait after the lamp has been started and before the program is started.

Using the Wake Up Program

On loading the Wake Up program the question: 'go to sleep mode?' will be displayed (**section A**). Pressing any arrow key will then switch the lamp off and start the Wake Up program. The display shows: 'SLEEP MODE', as well as the current time and the time for wake up (**section B**).

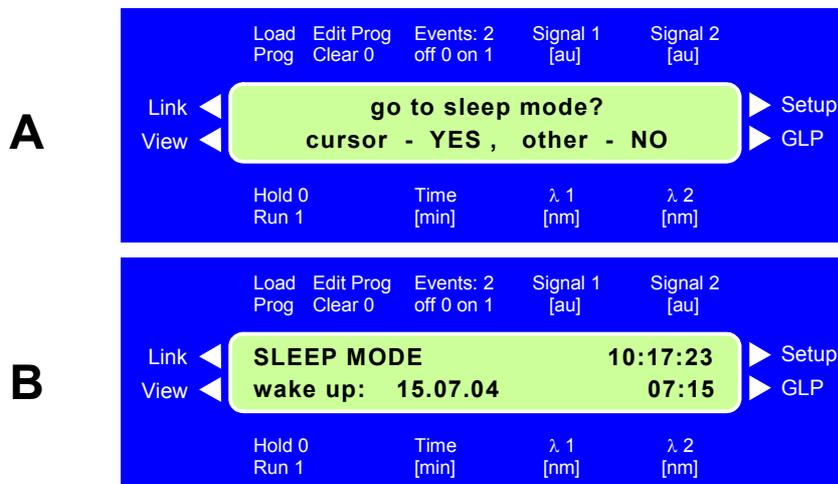


Fig. 31 Display showing the Wake Up program

As soon as the preset time is reached, the lamp is switched on, the wavelength set according to the chosen program and an autozero is performed (the chosen program is started). If a delay was set, the program will be started later.

Scanning UV Spectra

The Scan Menu

The scan menu is accessed upon pressing the **SCAN** key. This menu enables choosing the scan number (1-4) to save the scan data and serves for giving out the stored scan data. The wavelength range is preset in the hardware and can not be changed.

A	SCAN no.:1	OUT	B	SCAN no.:1	OUT
	◆ range	192. . . 510		◆ range	430. . . 710

Fig. 32 The Scan Menu (A deuterium lamp, B tungsten halogen lamp)

The Smartline Detector 2600 is capable of storing up to four different scans in the internal memory. The four scans are numbered from **no.:1** to **no.:4**. Once saved in the memory, they can be activated and given out via the analog outputs e.g. to a chart recorder.

The number of the scan to be performed or given out is selected by moving the cursor with **▷** to the **SCAN** number field, e.g. **no.:1**. The number can be changed in this position with **▽** or **△**.

Performing Wavelength Scans

For acquiring scan data, enter the scan menu by pressing the **SCAN** key once. When pressing the **SCAN** key a second time, a scan is performed immediately and stored under the preset scan number. As a confirmation the display shows e.g. '**Scan No. 1 acquired**'.

Spectra can be recorded in standalone mode. That means also without KNAUER chromatography software. Spectra scans can not be programmed (in standalone mode).

For taking different scans during a run, please be sure to adjust the scan number between scans. Stored scans are overwritten without any message, when the **SCAN** key is pressed twice.

Stored spectra can only be erased by overwriting them with new spectra.

Output of Scan Data

The stored scan data can be given out via **analog output 1** and with defined data rates. Time scaling of the data can be adjusted between 1 and 50 steps per second (that is approximately 1-50 nm/s) in the **SETUP** menu of the detector, see section **SCAN OUT** on page 18.

SCAN OUT
◆ speed: 1 nm/s



Low output speed settings lead to enhanced spectral resolution of the data output.

To release the output of scanned data, move the cursor using the **▷** key to the **OUT** field in the scan menu and press the **△** or the **▽** key to start the scan output. Make sure that the desired scan number is chosen. Since every scan is kept in internal storage it can be edited or given out several times. Scans are deleted by overwriting with new scan data. During scan data output the recent wavelength is shown on the display:

SCAN OUTPUT 198 nm

Connecting other Instruments to the Detector 2600

Using the Remote Sockets

The remote sockets are located on the rear panel of the Smartline Detector 2600, pos. **3** and **5** in Fig. 7. They serve to send or/and receive signals to/from other instruments. For example the start signal from an injection valve or an autosampler can be put on the detector's **START** input. The output **Event 1** (relay) can for example be used in combination with the detector's fraction collection control functionality. A KNAUER 16-way switching valve or a fraction collector can be connected to this output and is advanced by one position each time a certain signal level is exceeded (see page 32).



Please avoid touching the electrical contacts of the socket lines. Electrostatic discharges when touching the contacts could damage the electronics of the device.

Connecting the Remote Sockets

The remote sockets offer two Event outputs one Error input, Error output, Autozero input, Start input, Start output and one Fraction valve output.

Remote Socket 1

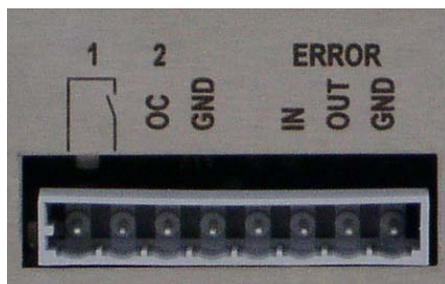


Fig. 33 Remote socket 1

- EVENT 1 Relay:**
Possible settings:
contact open (0)
contact closed (1)
pulse (contact is closed for 500 ms) (2)
EVENT 1 output is switched from programs and/or from the main menu.
- EVENT 2 Open Collector (max. 100 mA) :**
Possible settings:
low (no current) (0)
high (current up to 100 mA) (1)
pulse, (current up to 100 mA for 500 ms) (2)
EVENT 2 output is switched from programs and/or from the main menu.
- GND Ground for EVENT 2**
- ERROR IN** A short circuit (via relay or Open Collector) to **GND** causes an error message on a connected PC.
- ERROR OUT Open Collector.** This output is active as long as an error is shown on the display – e.g. when the lamp does not start (Error: 0 V, no error: +5 V).
- ERROR GND Ground** for ERROR IN and ERROR OUT

Remote Socket 2

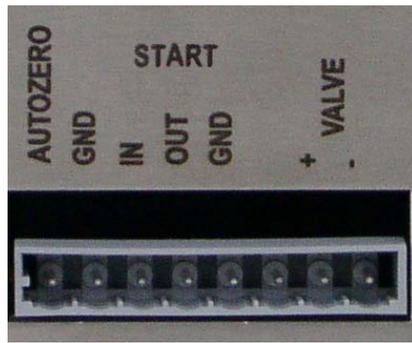


Fig. 34 Remote socket 2

AUTOZERO A short circuit to **GND** causes an autozero for all channels.

GND **Ground** for **AUTOZERO**

START IN A short circuit to **GND** causes the start of a program (in case a program is loaded) . **START IN** can also send a signal to the KNAUER Software .

START OUT **Open Collector**. This output stays active (+5 V) for 500 ms when a program or link is started.

START GND **Ground** for **START IN** and **START OUT**

VALVE + **+24 V** for **VALVE -**

CAUTION: This output is used only for connecting 24 V valves that have no own power supply. KNAUER switching valves are connected to GND and Valve – (see Fig. 27).

VALVE - **Open Collector (max. 200 mA / 24 V) :**

Possible settings:

low (no current) (0)

high (current up to 200 mA) (1)

pulse, (current up to 200 mA for 500 ms) (2)

The **VALVE** output is switched by a program or via the main menu.

Assembling WAGO Plugs

For the electrical connections to other instruments via the remote control strip enclosed 8-fold WAGO plug strips are used. They may be mounted as follows.

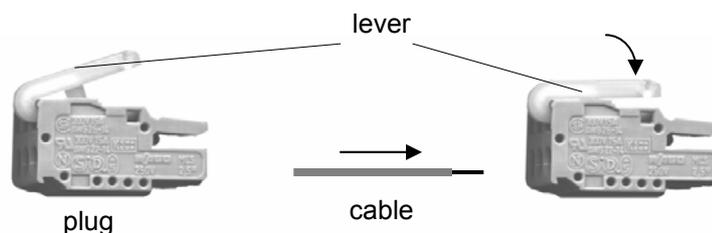


Fig. 35 Assembling plus

SOP 6 Assembling WAGO plugs

1. Insert the rounded end of the lever latch into the square opening of the selected connector of the plug.
2. Press the lever down as indicated by the arrow in Fig. 35.
3. Insert the non insulated end of the cable into the opening under the lever.
4. Release the lever and remove the lever latch from the plug.

The cable is now firmly anchored in the plug.

The Integrator Outputs

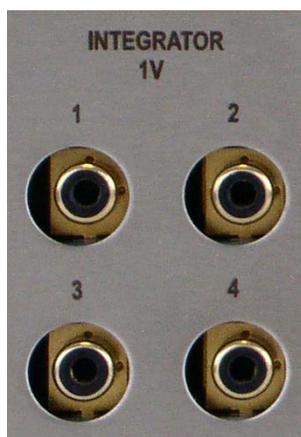


Fig. 36 Integrator output (1-4)

The Smartline Detector 2600 has four analog integrator outputs for up to four detection channels. At an integrator output the recent signal value is represented by an analog voltage. In the SETUP menu, submenu ANALOG OUT FULL SCALE, the signal can be scaled in 16 steps (see page 18). Default setting is 1 AU = 1 V. The integrator outputs' maximum output voltage is $\pm 2,5$ V (equals $\pm 2,5$ AU at default setting). If necessary, an individual offset voltage (max. 999.99 mV) can be selected for every channel from the SETUP menu, submenu ANALOG OUT OFFSETS. The outputs are connected via the enclosed analog cables (cinch-cinch) or via optional cables with other connectors.

Output 1 is also used to send spectra that were stored in the instrument (see spectra output on page 38).

All integrator outputs are active in standalone mode as well as under control of KNAUER Software.

RS-232 Serial Interface



Fig. 37 RS-232 Interface

The RS 232 serial interface on the rear side of the device enables digital data transfer between the Smartline Detector 2600 and a PC equipped with e.g. KNAUER ChromGate® (from Version 3.1), ClarityChrom®, or EuroChrom® (from Version 3.05) software. Detector and PC are connected via the enclosed RS 232 female/female cable.

Alternatively, the instrument may be controlled using a simple ASCII protocol.

Contrary to other KNAUER instruments, this detector's RS 232 interface runs at 115 kBaud (rather than at 9.6 kBaud). This is necessary due to the high amount of data that is being sent.

The KNAUER Net protocol is not supported.

USB Interface

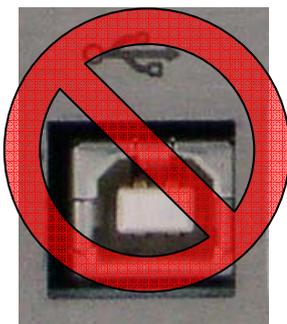


Fig. 38 USB Interface

The USB interface is not functional and may be implemented at a future date.

Software Control of the Detector 2600

The full capabilities of the Smartline Detector 2600 within an HPLC system are accessed only under operation with one of the KNAUER software packages ChromGate® (from Version 3.1), ClarityChrom®, or EuroChrom® (from Version 3.05)®. When controlled by the software the keypad is locked and the display just shows: **'REMOTE CONTROL'**.

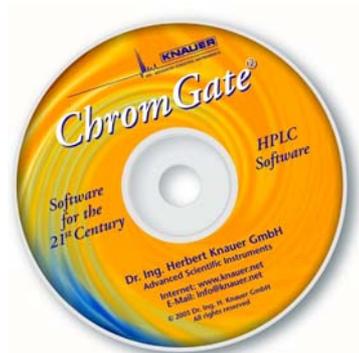


Fig. 39 ChromGate® HPLC software

In combination with the software, all features of the diode array technology on which this detector is based can be used. Depending on the software, functions such as continuous spectra scanning, 2D chromatograms, 3D chromatograms, peak purity functionality, spectral library functionality and more become available.

For KNAUER ChromGate® Software, an additional *scan license* is required.

For more detailed information about the software, its features and how to work with it, please have a look into the particular software manual.

Simple Maintenance



Especially for routine checks of the instruments you may use the KNAUER OQ-documents (available from your local dealer). An automated OQ-check is available with KNAUER ChromGate® Software (from V3.1 on).

Control of the Lamp functionality

The deuterium lamp used with the Smartline Detector 2600 has an extended life time to ensure long-time functionality and reliable measurements with low noise and baseline drift as well as high sensitivity. The actual working time of the lamp depends on different factors, like the number of lamp starts, the average burning time and the requirements concerning noise and sensitivity.

To check the functionality of the lamp, the intensity value **sig1** (found in the SETUP menu, submenu SIGNAL) gives useful information but only if the wavelength is set to 240 nm for the deuterium lamp or 520 nm for the tungsten halogen lamp and if the instrument is operated with a dummy cell. The **sig1** value equals the light intensity which gets to the diode array and can be used to estimate the lamp quality.

SIGNAL:	sig1:0.4544
◆ absorption	sig2:0.0000

Fig. 40 SIGNAL menu

On delivery of the detector, **sig1** is set to the range of 0.7 to 0.9 measured with the dummy cell at a wavelength of 240 nm or 520 nm respectively.

We recommend to check the sig1 value at regular intervals under the conditions mentioned above (dummy cell, $\lambda = 240$ nm or 520 nm respectively, integration time < 40 ms). This applies especially in case higher noise levels or decreased sensitivity are observed on working with the photometer K-2600. If these observations coincide with a **sig1** value of approx. 0.1 or less, a new deuterium lamp should be installed (see 'Changing the lamp' on page 45).

Checking Wavelength Accuracy

The KNAUER Smartline Detector 2600 is equipped with an integrated holmium oxide filter. This enables manual or automated wavelength accuracy check.

Holmium oxide glass has an absorption spectrum with characteristic absorption maxima. By comparing the positions of the detected maxima with the values in the enclosed holmium filter certificate the detector's wavelength accuracy can be determined.

For checking wavelength accuracy of the Detector 2600 according to SOP 7 a spectrum is recorded with the integrated holmium oxide filter moved into the optical path.



Alternatively the automatic wavelength accuracy check of the OQ procedure in KNAUER ChromGate® Software can be used.



Due to the completely different algorithms and recording conditions the results as well as the limits of the wavelength accuracy checks (standalone or software controlled) differ significantly.

SOP 7 Wavelength accuracy check

1. Install the supplied dummy cell (test cell).
2. Switch on the detector and wait until the deuterium lamp has started.
3. Move to the GLP menu, submenu **Wavelength validation** and press the \triangleright key. The following menu appears:

Perform validation?
cursor – YES, other - NO

4. After confirming with one of the arrow keys (cursor) the automatic validation will be run. The display shows:

Performing validation
please wait...

5. After successfully checking four defined holmium lines (that means all deviations were $\leq 1\text{nm}$) the result is displayed and after pressing any key the instrument is back in the submenu Wavelength validation.

Validation OK
Press any key

6. By pressing the ∇ key the results of the last wavelength validation are displayed in detail.

HO λ	Meas. λ	
◆ 241.5	240.8	1 OK

HO λ	Meas. λ	
◆ 240.9	240.6	1 OK

HO λ	Meas. λ	
◆ 279.2	278.8	2 OK

HO λ	Meas. λ	
◆ 445.7	445.3	2 OK

HO λ	Meas. λ	
◆ 361.0	360.6	3 OK

HO λ	Meas. λ	
◆ 536.5	536.1	3 OK

HO λ	Meas. λ	
◆ 446.0	445.4	4 OK

HO λ	Meas. λ	
◆ 637.7	637.2	4 OK

Deuterium lamp

tungsten halogen lamp

For four holmium lines the defined wavelength (**HO λ**), the measured wavelength (**Meas. λ**) and the result (**OK** or **Failed**) are shown.

In case the validation fails repeatedly, the instrument should be recalibrated.

Changing the lamp



The exchange of a deuterium lamp by a tungsten halogen lamp or vice versa is not possible.



Remove the power plug before opening. Please let the lamp cool down for at least 15 minutes after switching it off.



Do not touch the glass of the lamp. Should you touch it accidentally, clean it thoroughly with a lint free cloth and isopropanol.



Fig. 41 Deuterium lamp with plug

SOP 8 Changing the deuterium lamp

1. Open the detector's front door.
2. Unscrew screw (1) with the supplied Allen key (size 3).

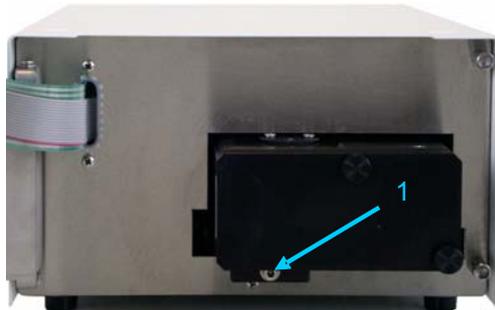


Fig. 42 Detector with open door

3. Pull the optical bench out of the housing.



Fig. 43 Detector with optical bench

4. Pull the 3-pole plug (2) of the old lamp. Unscrew the two screws in the lamp socket (3) with a screwdriver and remove the whole lamp including its cables from the instrument.

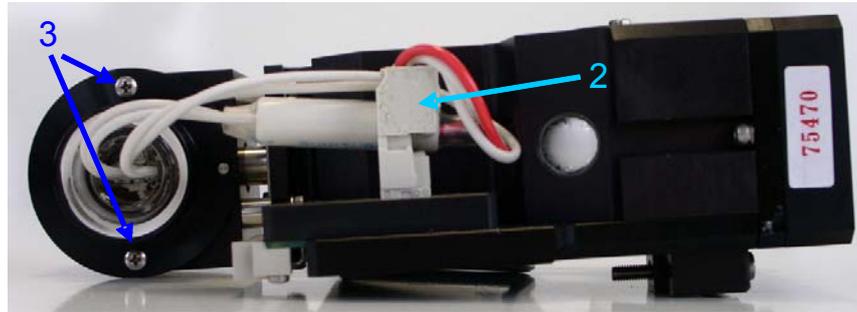


Fig. 44 *Optical bench with lamp*

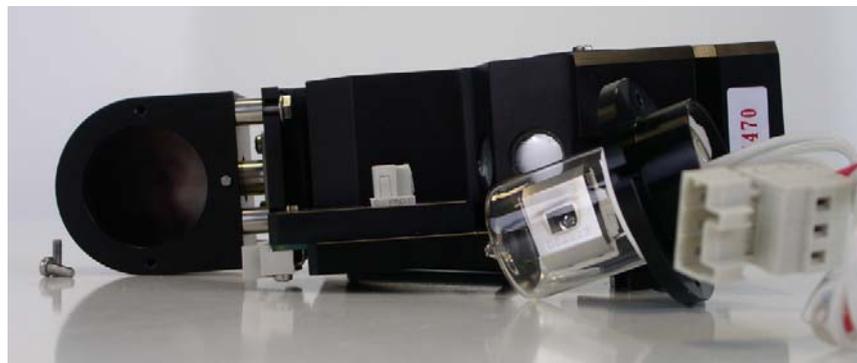


Fig. 45 *Optical bench, lamp removed*

5. Insert the new lamp assuring that it is correctly seated in the guiding slot.
6. Screw it in securely and connect the 3-pole plug into the 3-pole socket (2).
7. Increase the lamp counter in the GLP menu, submenu LAMP by one. The operating time counter will be set to zero automatically.
8. Put the optical bench back into the instrument carefully.
9. Tighten the screw (1).
10. Switch the detector on again and check the intensity values in the SETUP menu, submenu SIGNAL.



When a new lamp is installed, it takes about 24 hours to reach the optimum working conditions.

SOP 9 Changing the tungsten halogen lamp



Fig. 46 Tungsten halogen lamp

1. Open the detector's front door.
2. Unscrew screw (1) with the supplied Allen key (size 3).
3. Pull the optical bench out of the housing.
4. Pull the 2-pole plug of the old lamp. Unscrew the two screws in the lamp socket with a screw driver and remove the whole lamp from the instrument including its socket and cables.
5. Loosen the pin screw (4) and pull the lamp out of its socket.
6. Insert the new lamp assuring that it is correctly seated in the guiding slot.
7. Screw it in securely and connect the 3-pole plug into the 3-pole socket (2).
8. Increase the lamp counter in the GLP menu, submenu LAMP by one. The operating time counter will be set to zero automatically.
9. Put the optical bench back into the instrument carefully.
10. Tighten the screw (1).
11. Switch the detector on again and check the intensity values in the SETUP menu, submenu SIGNAL.

Cleaning the flow cell

Noisy baselines and low sensitivities may be due to a dirty flow cell. This may also be indicated by a low value for **sig1** (240 nm or 520 nm respectively) in the SETUP menu, submenu SIGNAL when flushing the cell with pure solvent. In most cases it is sufficient to purge the flow cell according to the following SOP.

SOP 10 Purging the Flow Cell

1. Purge the flow cell using one of following solvents: sodium dodecyl sulfate (SDS), 1M HCl, 1M NaOH, ethanol, or acetone.
2. Run the solvent through the flow cell using a syringe and leave it in the cell for approximately 5 minutes.
3. Rinse extensively with water and then blow dry using a gentle stream of pure nitrogen.



Never dry with compressed air from a "house" line as this will contain microdroplets of oil that will coat the cell.



When the cell is not in use, disconnect the flow cell and clean out traces of salt and protein with a syringe filled with distilled water.

Before storing the flow cell, inject a dilute solution (10-25%) of ethanol or isopropanol to prevent microbial growth.

In case flow cell purging does not provide sufficient success, all flow cells can easily be disassembled for cleaning the lenses for example in an ultrasonic bath.

Analytical flow cells

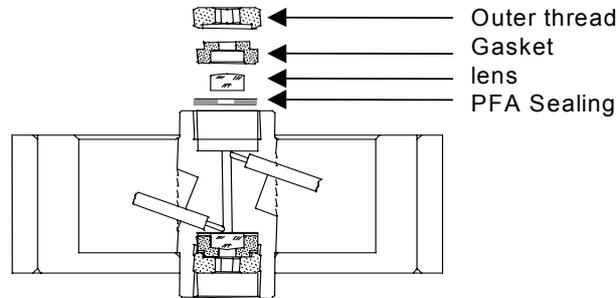


Fig. 47 Sectional view of an analytical flow cell

SOP 11 Disassembling and Cleaning of an Analytical 10 mm Flow Cell

1. Unscrew the outer threads with the 3 mm hexagonal spanner enclosed in the flow cell's delivery.
2. Remove the black gasket that carries the lenses with a pair of tweezers or by gently tapping it on a clean surface. The lens is embedded in the gasket and sealed against the flow path with a PFA seal. This seal should be changed every time when disassembling the flow cell.
3. Take out the lenses and clean them by wiping them with a soft cloth or with an appropriate solvent in an ultrasonic bath. Be careful not to touch the clean lenses directly.
4. Reassemble the cell in the reverse manner, making sure that the PFA seal does not block the light path.
5. Tighten the outer threads carefully with the spanner in order not to damage the lenses.

Analytical 3 mm Flow Cells

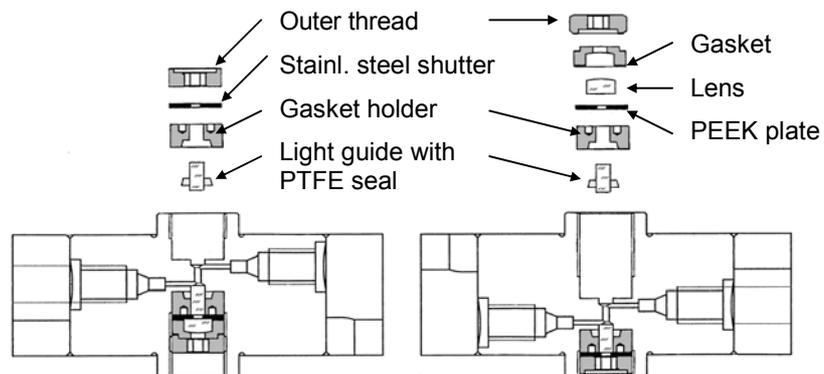


Fig. 48 Sectional view of an analytical 3 mm flow cell

SOP 12 Disassembling and Cleaning of an Analytical 3 mm Flow Cell

The 3 mm flow cells (A4042, A4045) have a rod shaped light guide and one concave lens.

1. Unscrew the outer thread with a hexagonal spanner.
2. Take out the stainless steel shutter.
3. Get hold of the gasket holder with the light guide by grasping it with a pair of tweezers, using the indentations on the outer side of the gasket holder.
4. Push out the light guide and strip the PTFE sealing ring in order to clean the lens.
5. Unscrew the second outer thread with the 3 mm hexagonal spanner enclosed in the flow cell's delivery.
6. Remove the black gasket that carries the lenses with a pair of tweezers or by gently tapping it on a clean surface.
7. Remove the PEEK plate.
8. Get hold of the gasket holder with the light guide by grasping it with a pair of tweezers, using the indentations on the outer side of the gasket holder.
9. Push out the light guide and strip the PTFE sealing ring in order to clean the lens.
10. Reassemble the cell in reverse order. Use a new PTFE sealing ring after every disassembly to ensure the consistence of the flow cell.

Preparative Flow Cells

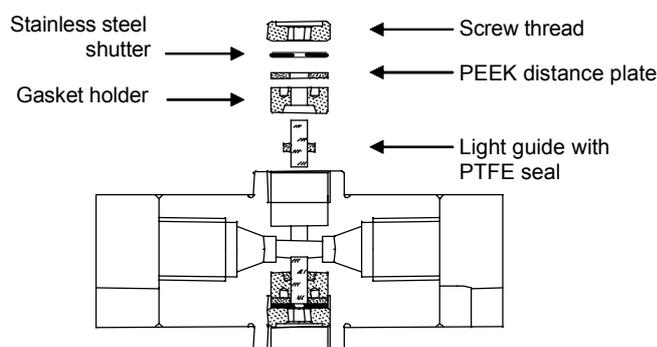


Fig. 49 Sectional view of a preparative flow cell

SOP 13 Disassembling and Cleaning of a Preparative Flow Cell

The preparative flow cells (A4066, A4067, A4069, A4095) have a rod shaped light guide instead of the concave lens in the analytical cells.

1. Unscrew the outer thread with a hexagonal spanner.
2. Take out the stainless steel shutter and the PEEK distance plate (not present in A4069, A4095).

3. Get hold of the gasket holder with the light guide by grasping it with a pair of tweezers, using the indentations on the outer side of the gasket holder.
4. Push out the light guide and strip the PTFE sealing ring in order to clean the lens.
5. Reassemble the cell in reverse order. Use a new PTFE sealing ring after every disassembly to ensure the consistence of the flow cell.

Adjusting the Path Length of Preparative Flow Cells

SOP 14 Changing the Path Length of Preparative Flow Cells

Path lengths of preparative flow cells (A4066, A4067 - 1/8" only) can be adjusted to 2, 1.25 and 0.5 mm. On delivery, the path length is set to 2 mm. To reduce the path length to 1.25 or 0.5 mm, follow the instructions given:

1. Unscrew the outer thread with the 3 mm hexagonal spanner.
2. Take out the stainless steel shutter and the PEEK distance plate.
3. Remove the distance plate, put back the stainless steel shutter and refasten the thread carefully.

With the distance plate removed, the rod shaped light guide is pushed further into the flow cell (0.75 mm), thus resulting in a reduced path length of 1.25 mm. To reduce the path length further to 0.5 mm, follow the same procedure on the other side of the cell.

To extend the path length again in steps of 0.75 mm, the PEEK distance plates have to be inserted again:

1. Loosen the outer thread, remove the stainless steel shutter and take out the gasket holder by using a pair of tweezers.
2. Push the light guide approximately 1 mm to the outside to enlarge the path length. Use a clean cloth and do not touch the light guide with the fingers.
3. Put the gasket holder back into the cell.
4. Insert the PEEK distance plate again and then the shutter.
5. Fasten the outer thread carefully.

When fastening the threads, the rod shaped light guide is pushed back in the correct position inside the cell. Inserting a distance plate thus enlarges the path length for 0.75 mm. It is not necessary to change the PTFE sealing ring when adjusting the path length.

Error Messages

Error Messages, Descriptions and Codes

Error message	Error description	Error code
Shutter wheel error	Shutter test not successful	1
Lamp intensity too low	Lamp did not start or light intensity too low	2
λ validation error	Wavelength validation with internal holmium oxide filter failed (deviation < ± 1 nm)	3
External error	A signal was detected at the Error Input	4
Communication error	Error in communication between detector and PC	5

Table 5 Error messages

Error Messages and their Effects

Error message	Reaction of the instrument	Error code saved (GLP)	Error Out active
Shutter wheel error	Fatal error. Instrument must be switched off.	Yes	Yes
Lamp intensity too low	Fatal error. Instrument must be switched off.	Yes	Yes
λ validation error	Press any key to continue. The error message will be repeated from time to time.	Yes	Yes
External error	Press any key to continue. The error message will be repeated from time to time.	No	Yes
Communication error	The instrument tries to reinstall communication. Otherwise the error message will be shown.	Yes	Yes

Table 6 Error messages and their effects

Error Messages and their Reasons

Error message	Possible reason	Correction
Shutter wheel error	Optical bench is not completely pushed into the instrument.	Please slide the optical bench completely into the instrument and screw it tight.
	Mechanical, electrical or electronic problem	Please call KNAUER service department.
Lamp intensity too low	Lamp lifetime exceeded	Please replace the deuterium lamp.
	Flow cell dirty	Please clean the flow cell.
	Problem in the optical system	Please call KNAUER service department.
λ validation error	Not enough light	Run the automatic integration time setting with the dummy cell installed.
		Replace the lamp if sig1 << 0.1 (at 240 nm or 520 nm, with dummy cell).
	Too much light	Run the automatic integration time setting with dummy cell.
	Instrument is decalibrated	Please call KNAUER service department.
External error	Error outside of the detector	Please remove the error.
Communication error	Communication cable loose or defective	Please check the communication cable. Replace the cable if necessary.
	Software error	Please restart the software and if necessary also the PC
	Error of the instrument	Please call KNAUER service department.

Table 7 Error messages and their reasons

Other Problems and possible Causes

Problem	Possible causes	Solution
Low sig1 value at 240 nm or 520 nm also with dummy cell (SETUP menu, submenu SIGNAL)	Integration time too low	Increase the integration time or run the automatic integration time setting.
	Old lamp	Please replace the deuterium lamp.
Low sig1 value at 240 nm or 520 nm with flow cell, <u>not</u> with dummy cell (SETUP menu, submenu SIGNAL)	Cell is dirty	Please clean the flow cell.
	Eluent absorption too high	Please replace the eluent. Please try to work at a different wavelength (less absorption by the eluent).
Spikes in the baseline	Bubbles	Please check the tubes on the intake side of the pump for leakage.
		Please use a degasser.
		Please try to purge the cell at high flow rate.
		Please check with dummy cell.
High drift	Cell is leaking	Please remove the leakage.
	Heavy temperature changes	Please work at constant room temperature..

Table 8 Other problems

Spare Parts and Accessories

Flow cells for the Smartline Detector 2600

Analytical Flow Cells

Order No. Cell type	Path Length (mm); Connector	ID channel (mm)	Volume (μ l)	Material	Flow Range (ml/min)	Maximum Pressure (bar)
A4061	10 mm; 1/16 "	1.1	10	stainless steel, with heat exchanger	20	300
A4042	3 mm; 1/16 "	1.0	2	stainless steel	50	300
A40 45	3 mm; 1/16 "	1.0	2	PEEK	50	30

Preparative Flow Cells

A4066	0.5/1.25/2 mm 1/8"		1.7/4.3/ 6.8 μ l	stainless steel	1.000	200
A4067	0.5/1.25/2 mm 1/8"		1.7/4.3/ 6.8 μ l	PEEK	1.000	100
A4068	0.5/1.25/2 mm 1/4"		1.7/4.3/ 6.8 μ l	stainless steel	10.000	200
A4069	0.5 mm 1/16"			stainless steel	250	200
A4095	0,5 mm 1/16"			PEEK	250	100

U-Z View™ Micro Flow Cells

A4091	8 mm 1/16"	0.150	0.140	fused silica	0.10	500
A4092	8 mm 280 μ m	0.015	0.035	fused silica	0.01	500

Spare Parts and Accessories, Order Numbers

A4071	Deuterium lamp
A4072	Tungsten halogen lamp
A4073	Tungsten halogen lamp including socket
M1479	Power supply cable
A0895	RS-232 connection cable (9 pin, female/female)
M0205	WAGO plug strip (8 x)
M0156	WAGO lever latch
M1588	Analog connector cable
G1023	Integrator cable
A1467	10 pin ribbon cable
A1131	Repair kit for analytical flow cells
A1132	Repair kit for preparative flow cells
A4124	Test cell (dummy)

Specifications

Lamp	Deuterium or Halogen
Wavelength range ^{*)}	190 - 510 nm (D ₂) 430 - 710 nm (tungsten halogen)
Detection type	Diode array
Dot pitch	1.25 nm
Diode array	256 Diodes
Bandwidth	4-25 nm (selectable)
Acquisition channels (with software / standalone)	4 / 4
Analog outputs (scalable)	4 x ± 2,5 V, 20 bit, scalable in 16 steps
Spectra to be stored	4
Wavelength accuracy	≤ 1 nm
Wavelength precision	≤ 0,5 nm
Wavelength validation	Automatic, with internal holmium oxide filter
Noise according to ASTM E1657-94, optical path 10 mm, 1 ml/min methanol, λ = 254 nm, Δλ = 4 nm (± 2 nm)	≤ 1·10 ⁻⁵ AU (D ₂), 2·10 ⁻⁵ AU (tungsten halogen)
Drift according to ASTM E1657-94	≤ 5·10 ⁻⁴ AU/h (D ₂), 3·10 ⁻⁵ AU/h (tungsten halogen)
Linearity	0 – 1.5 AU
Measurement range	0 – 2.2 AU
Time constants	0.1/ 0.2 / 0.5 / 1.0 / 2.0 / 5.0 / 10.0 s
Integration time range	13 – 200 ms
Control	RS 232 interface, remote connector, keypad
Programs	20 Programs, 9 Links, 1 Wake up
Display	LCD, 2 lines, 24 digits
Power Supply	90-260 V, 47 – 63 Hz, 70 VA
Dimensions (W x H x D)	226 x 135 x 390 mm
Weight	5.7 kg
GLP Support	Detailed trace report with operating hours of total, lamp; number of lamp ignitions, service information

^{*)} The range may be marginally shifted for individual instruments.

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs

Dieses Handbuch bezieht sich auf den Smartline Detector 2600 (UV or VIS) der Firmwareversion 1.03 oder höher. Es gilt für alle Kombinationen mit den analytischen Messzellen der Bestellnummern A4061, A4042, A4045, den präparativen Messzellen der Bestellnummern A4066, A4067, A4069, A4095 und den UZ-View™ Mikromesszellen A4091 und A4092.

Konventionen in diesem Handbuch

Pfeile wie diese: < >, verwendet in Blockdiagrammen, bedeuten, dass der Anwender aufgefordert ist, die entsprechende Pfeiltaste zu betätigen. Die Wirkung der Pfeiltasten ist wie folgt definiert:

Pfeiltaste hoch: ▲

Pfeiltaste links: ◀

Pfeiltaste rechts: ▶

Pfeiltaste runter: ▼



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



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



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

SOP's in diesem Handbuch



Die Standardarbeitsanweisungen (**S**tandard **O**perating **P**rocedures, **SOP**) dieses Handbuches ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihres **Smartline Detector 2600**. 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.

SOP 1	Installation der Messzelle.....	73
SOP 2	Anschluss der Kapillaren	75
SOP 3	Automatische Bestimmung der Integrationszeit	77
SOP 4	Zeitprogrammierung der Wellenlänge	80
SOP 5	Eventprogrammierung für einen Fraktionssammler	83
SOP 6	WAGO-Anschlusssteckermontage.....	91
SOP 7	Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit.....	95
SOP 8	Auswechseln der Deuteriumlampe.....	96
SOP 9	Auswechseln der Wolfram-Halogen-Lampe.	97
SOP 10	Spülen der Messzelle.....	98
SOP 11	Demontage und Reinigung einer Analytischen 10 mm Messzelle.....	99
SOP 12	Demontage und Reinigung einer analytischen 3 mm Messzelle	100
SOP 13	Demontage einer präparativen Messzelle	100
SOP 14	Einstellung der Weglänge präparativer Messzellen	101

Allgemeine Beschreibung Detector 2600



Abb. 1 Smartline Detector 2600

Der Smartline Detector 2600 ist ein völlig neues, auf Diodenarray-Technologie basierendes Multiwellenlängen-Spektrofotometer. Das Gerät vereint die Vorzüge und den Preis eines hervorragenden 4-Kanal Spektrofotometers mit den Qualitäten eines Diodenarray Detektions-systems. Das Ergebnis ist ein in seiner Leistungsfähigkeit und Flexibilität wohl einzigartiger UV bzw. VIS Detektor im neuen kompakten KNAUER Smartline Design.

Der Smartline Detector 2600 kann gleichzeitig auf bis zu vier frei programmierbaren Detektionskanälen mit hoher Empfindlichkeit messen und zudem durchgehend Spektren in einem ebenso frei wählbaren Scanbereich aufzeichnen. Die Signale der vier Kanäle werden zusätzlich an den vier analogen Ausgängen ausgegeben. Das Gerät arbeitet je nach Ausstattung mit einer Deuterium- oder Wolfram-Halogen-Lampe im Wellenlängenbereich von 190 bis 510 nm (UV-Version) oder 430 bis 710 nm (VIS-Version) mit einer zwischen 4 und 20 nm frei wählbaren Bandweite. Kalibrierung und Überprüfung der Wellenlängengenauigkeit werden durch einen eingebauten Holmiumfilter unterstützt.

Die Durchflusszelle liegt geschützt hinter der leicht zu öffnenden Fronttür mit integriertem Display und Tastenfeld. Alle aktuellen KNAUER Durchflusszellen können im Smartline Detector 2600 verwendet werden.

Mehr Servicefreundlichkeit ergibt sich dadurch, dass die gesamte optische Einheit nach vorn aus dem Gerät gezogen werden kann. So erleichtert sich z. B. ein Lampenwechsel enorm. Durch den Wegfall nahezu aller beweglichen Teile ist das Gerät zudem besonders wartungsarm und robust.

Der Smartline Detector 2600 ermöglicht in Verbindung mit KNAUER ChromGate®, ClarityChrom®, oder EuroChrom® Software alle DAD-typischen Funktionen, wie z. B. Multiwellenlängenbetrieb, 2D- und 3D-Chromatogramme, Peak Purity, Spektrenbibliotheken und mehr. Die Kontrolle des Gerätes ist möglich über die Fernsteueranschlüsse, das offene Kommunikationsprotokoll oder das Tastenfeld ("stand-alone" Betrieb).

Alles ist möglich mit dem Smartline Detector 2600.

Prinzipbeschreibung des Detector 2600

Optischer Weg im Detector 2600

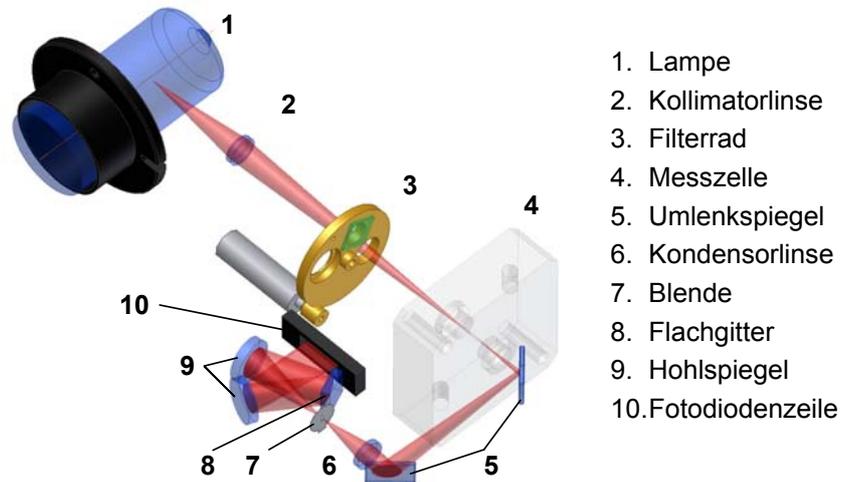


Abb. 2 Optischer Weg im Detector 2600 (schematisch)

Das von der Lampe (1) emittierte Licht wird durch die Kollimatorlinse (2) fokussiert, passiert das Filtrerrad (3) und wird dann durch die Messzelle (4) geleitet. Zwei Umlenkspiegel (5) lenken den Strahl in Richtung Kondensorlinse (6), die das Licht auf eine Blende (7) abbildet. Nach dem Durchgang durch die Blende fällt der Lichtstrahl erst auf einen Hohlspiegel (9) und dann auf das Gitter (8). Dieses bewirkt die Aufspaltung des gesamten Spektrums, das über einen zweiten Hohlspiegel (9) auf die Diodenzeile (10) fällt. Diese ist so angeordnet, dass die erste Diode 190 bzw. 430 nm und die letzte Diode 510 bzw. 710 nm entspricht. An den einzelnen Fotodioden wird die optische Absorption bei der jeweils zugehörigen Wellenlänge gemessen. Der Smartline Detector 2600 benötigt keinen Referenzstrahlengang.

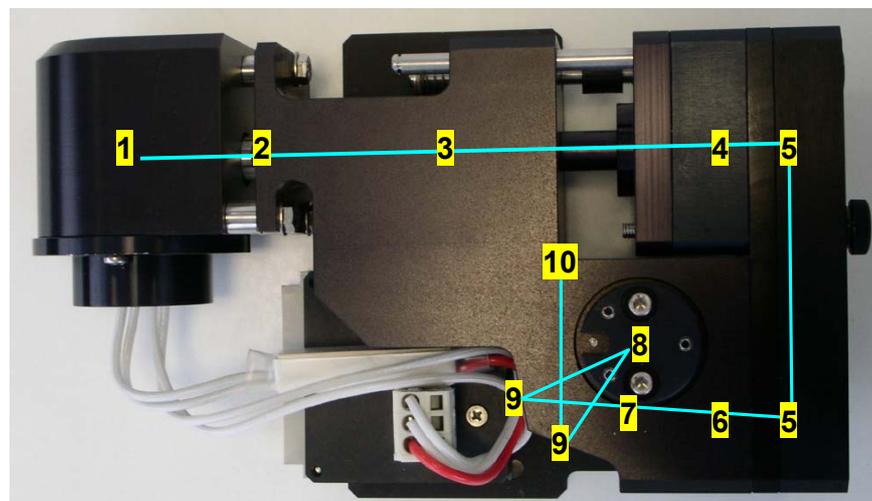


Abb. 3 Optischer Weg im Detector 2600

Vorbereitung des Detector 2600

Auspacken

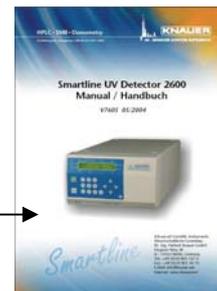
Alle KNAUER-Geräte werden ab Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt. Prüfen Sie dennoch nach dem Auspacken alle Geräteteile und das Zubehör auf mögliche Transportschäden und machen Sie ggf. Schadenersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Bitte überprüfen Sie anhand der Packliste das Zubehör auf Vollständigkeit. Sollte trotz unserer sorgfältigen Ausgangskontrollen ein Teil fehlen, wenden Sie sich bitte an den Verkäufer oder unsere Serviceabteilung.

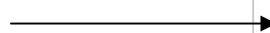
Entfernen Sie den Transportschutz vom Display und von der Messzellenhalterung.

Lieferumfang Smartline Detector 2600

1. Smartline Detector 2600 mit Dummyzelle, ohne Messzelle



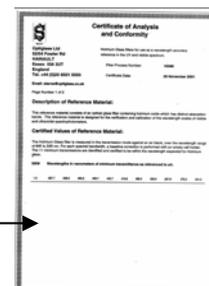
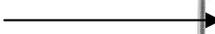
2. Bedienungshandbuch



3. Netzanschlusskabel
4. RS-232 Kabel (9-polig, Buchse/Buchse, „Nullmodem“)
5. vier Analoganschlusskabel (Cinch/Cinch)
6. zwei ‚Wago‘-Steckerleisten (8-polig) und Hebeldrücker
7. zwei Flachbandkabel (10-polig)
8. Sechskantschlüssel Nr. 3



9. Zertifikat für Holmiumfilter



Funktionselemente an der Vorder- und Rückseite

Die Fronttür des Smartline Detector 2600

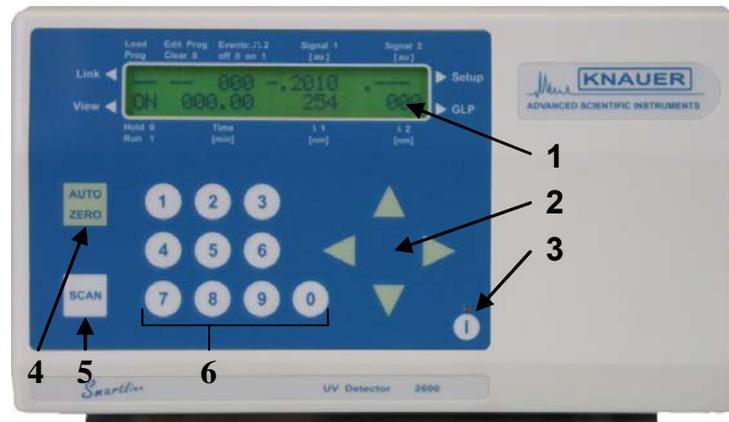


Abb. 4 Frontansicht des Detector 2600

1	Display
2	Steuertasten
3	Standby-Taste
4	Auto-Zero-Taste
5	Scan-Taste
6	Zifferntasten

Tabelle 1 Funktionselemente Front

Die metallene Frontplatte des Smartline Detector 2600

(Zwischenplatte hinter der Tür)

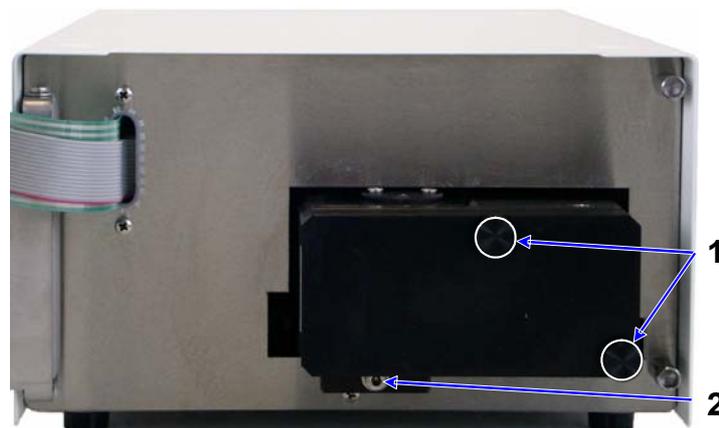


Abb. 5 Frontansicht des Detector 2600 mit geöffneter Tür

1	Rändelschrauben zur Messzellenbefestigung
2	Innensechskantschraube zur Befestigung der optischen Bank

Tabelle 2 Funktionselemente Zwischenplatte

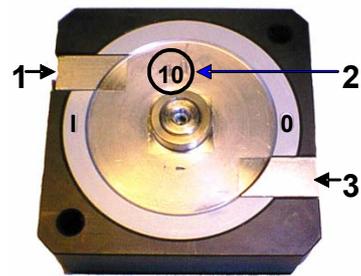


Abb. 6 analytische Messzelle

1	Einlass der Messzelle
2	Auslass der Messzelle
3	Angabe der Schichtdicke der Zelle (10 mm)

Tabelle 3 analytische Messzelle

Die Rückseite des Smartline Detector 2600

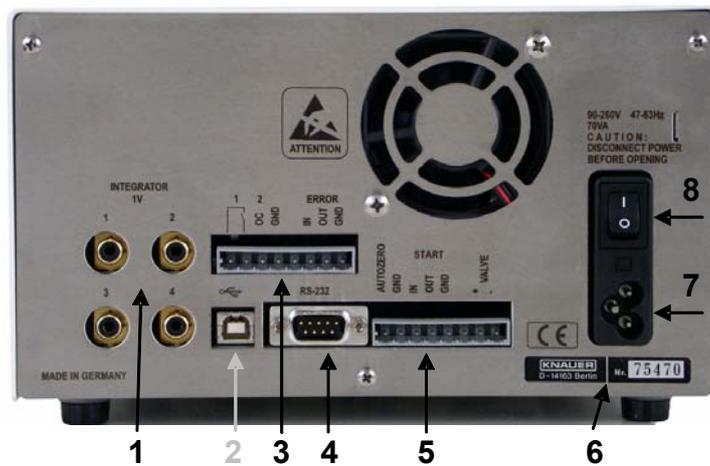


Abb. 7 Rückansicht des Detector 2600

1	Analogausgänge (1V, skalierbar)
2	USB (nicht aktiv !)
3	Fernsteuer-Anschlussleiste 1
4	RS-232 Anschluss
5	Fernsteuer-Anschlussleiste 2
6	Seriennummer
7	Netzanschluss
8	Netzschalter (Hauptschalter)

Tabelle 4 Funktionselemente Rückseite

Stromversorgung, Ein/Aus

Der Detector 2600 ist mit einem Schaltnetzteil ausgestattet und kann mit Spannungen im Bereich von 90 bis 260 Volt und Netzfrequenzen von 47 bis 63 Herz betrieben werden. Das Gerät kann entweder über den Hauptschalter an der Geräterückseite oder über die Standby-Taste an der Fronttür ausgeschaltet und dann jeweils auch wieder eingeschaltet werden.



Bitte beachten Sie, dass das Gerät nur beim Ausschalten über den Hauptschalter vollständig vom Spannungsnetz getrennt ist.

Position des Detektors im KNAUER Smartline System

Aufgrund der prinzipiellen Temperaturempfindlichkeit von Detektoren sollte der Smartline Detector 2600 in einem System immer unten stehen. Die optional erhältlichen Kapillar-Kits mit vorgebogenen Kapillaren sind auf diese Positionierung abgestimmt.

In Abbildung Abb. 8 ist ein typisches Smartline System mit der vorgegebenen Anordnung der Komponenten gezeigt:

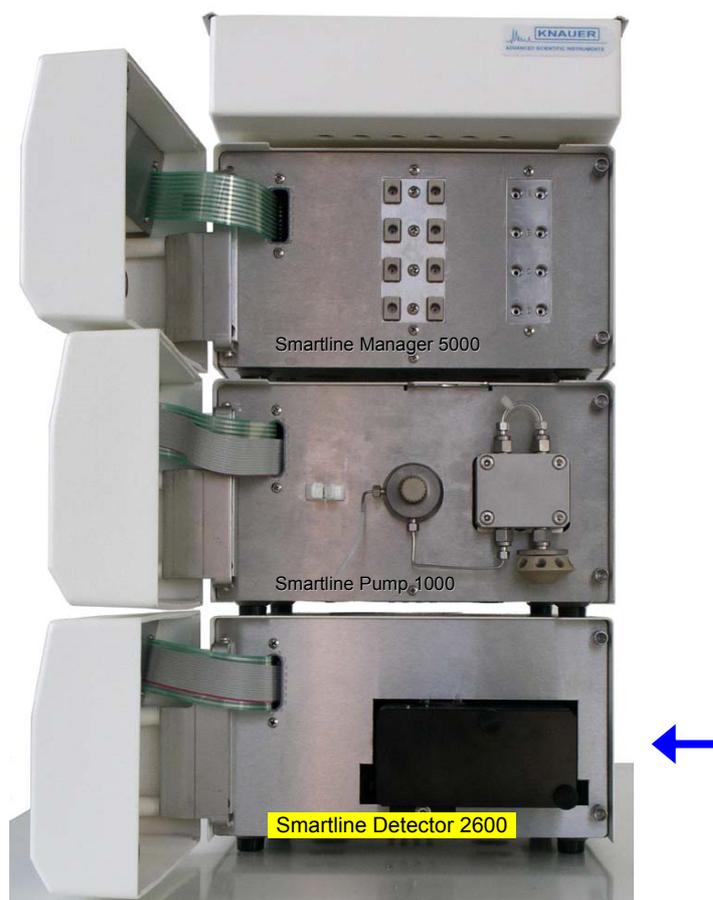


Abb. 8 Smartline System (Niederdruckgradient)

Ist zusätzlich zum Smartline Detector 2600 ein Smartline RI Detector im System enthalten, so wird der RI Detektor aufgrund der größeren Temperaturempfindlichkeit noch unter dem UV oder VIS Detektor angeordnet.

Betrieb des Detector 2600

Funktion der Folientastatur

Die Folientastatur in Abb. 4 besteht aus zehn numerischen Tasten, vier Pfeiltasten einer AUTOZERO-Taste, einer SCAN-Taste und einer Standby-Taste.

AUTOZERO-Taste



Diese Taste dient zum automatischen Justieren der Basislinie. Die Taste wird in der Regel vor Beginn einer Chromatogramm-Aufzeichnung kurz gedrückt. Durch das Drücken der AUTOZERO-Taste wird das aktuelle Absorptionssignal für alle aktiven Kanäle Null gesetzt.

SCAN-Taste



Diese Taste dient zur manuellen Spektrenaufnahme. Das Drücken der SCAN-Taste öffnet das SCAN Menü. Hier kann durch erneutes Drücken der SCAN-Taste eine Spektrenaufnahme gestartet werden. Weiterhin kann ein Speicherplatz für das aufzunehmende bzw. auszugebende Spektrum gewählt werden und ein Spektrum über den analogen Ausgang Nr. 1 ausgegeben werden. Zusätzlich wird der Wellenlängenbereich des Detektors angezeigt.

Ziffern-Tasten



Die Zifferntasten dienen zur Eingabe von numerischen Werten an der aktuellen Cursorposition (sofern dies möglich ist).



In bestimmten Fällen dienen einige Zifferntasten für spezielle Eingaben, z.B. zum Starten (1) und Unterbrechen (0) von Programmen.

Pfeiltasten



Die hellgrünen Pfeiltasten dienen der Cursorbewegung und -positionierung auf dem Display und zur Bestätigung der Eingabewerte.

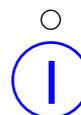


Die Betätigung der Cursor Tasten \triangleright „rechts“ oder \triangleleft „links“ bewegt den Cursor auf die einzelnen Eingabe- oder Schaltfelder und bestätigt eine erfolgte Eingabe oder Auswahl.



Mit den Cursor Tasten \triangleup „auf“ oder \triangledown „ab“ können Sie den jeweils angesteuerten Parameter ändern bzw. Optionen auswählen.

Standby-Taste



Ein Betätigen der Standby-Taste am eingeschalteten Gerät für länger als zwei Sekunden bewirkt ein Ausschalten des Gerätes (lediglich die Standby-Schaltung wird noch mit Spannung versorgt). Der Standby-Zustand wird durch das Leuchten der in die Standby-Taste integrierten roten Leuchtdiode angezeigt. Zum Wiedereinschalten drückt man die Standby-Taste erneut mindestens eine Sekunde lang. Das Gerät schaltet sich ein und die rote Leuchtdiode erlischt.



Einschalten

Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzanschluss auf der Geräterückseite und schalten Sie den Detector 2600 mit dem „EIN/AUS – Schalter“ (Hauptschalter) an.

Detector 2600

Nach dem Einschalten erscheinen auf dem Display kurzzeitig Informationen zum Gerät und die Versionsnummer der Firmware:

**Firmware Version 1.01
Build 1 14.01.04**

Die beim Einschalten ablaufenden Selbsttests beinhalten eine Überprüfung und Initialisierung der Elektronik sowie eine Überprüfung des Filterrads. Die Deuteriumlampe wird für etwa 20 Sekunden auf konstante Arbeitstemperatur vorgeheizt und dann gezündet. Im Display erscheint:

SYSTEM TEST

Nach erfolgreich durchlaufenem Selbsttest ist das Gerät betriebsbereit. Das Display zeigt das Hauptmenü. Das Vorheizen der Lampe wird mit ‚HEA‘ angezeigt, die eingeschaltete Lampe durch die Anzeige ‚ON‘ gekennzeichnet.

-- --	000	.3219	----
ON	000.00	254	000

Nach etwa 10-30 Minuten erreicht das Gerät eine konstante Arbeitstemperatur und damit eine Stabilisierung der Basislinie. Der Detektor ist nun bereit zur datenaufnahme.

Display und Menüstruktur

Nach dem Einschalten des Gerätes, ist das Gerät einsatzbereit und zeigt das Hauptmenü.

Mit den Pfeiltasten der Folientastatur kann der blinkende Cursor zu allen Menüpositionen bewegt werden. Wenn der Cursor eine Außenposition im Hauptmenü erreicht hat, z.B. **ON** in der linken unteren Ecke des Hauptmenüs bringt ein weiterer, längerer Druck (>2 s) auf die entsprechende Pfeiltaste (hier: ◀ Taste) das zugehörige Menü (hier das VIEW Menü) auf dem Display zur Anzeige. Es existieren insgesamt vier zusätzliche Menüs: Das LINK Menü, das VIEW Menü, das SETUP Menü und das GLP Menü. Der Rücksprung aus diesen Menüs zum Hauptmenü erfolgt durch (je nach Position im Menü auch mehrmaliges) Drücken der entgegengesetzten Pfeiltaste (hier: ▶ Taste) oder automatisch nach 60 Sekunden ohne Eingabe):

Hauptmenü / Arbeitsbildschirm

Das Hauptmenü zeigt die Signale (4/5) und Wellenlängen (8/9) für Kanal 1 und Kanal 2 an (λ_1/λ_2). Weiterhin finden sich im Hauptmenü ein Feld zum Laden eines Programms (1), ein Feld zum Editieren eines Programms (2), eine Anzeige für den aktuellen Zustand der Event-Ausgänge (3) sowie die Zustandsanzeige der Lampe (6) und eine Zeitanzeige (7).

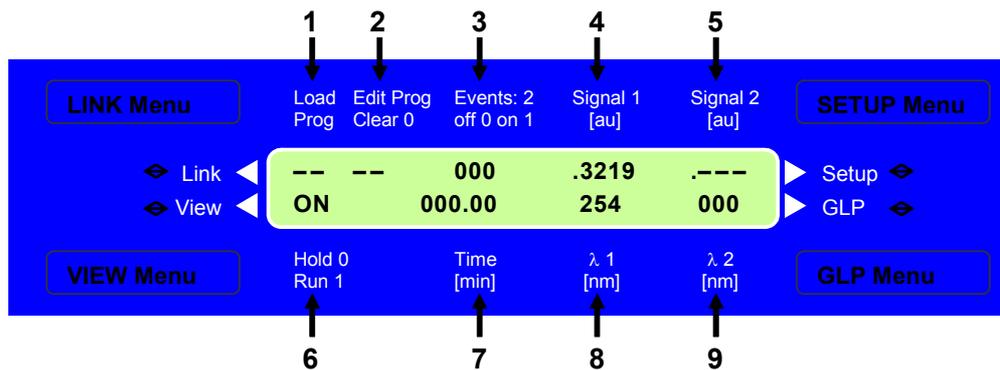


Abb. 9 Hauptmenü und Menüstruktur Überblick

Bewegt man den Cursor (Einfügemarke) mit den Pfeiltasten nach rechts auf die Wellenlänge 2 oder Signal 2, so wird nach erneutem Drücken der Pfeiltaste rechts das Hauptmenü auf die Darstellung von Kanal 3 und Kanal 4 (λ3/λ4) umgeschaltet. Mit der Pfeiltaste links gelangt man zurück zum ursprünglichen Hauptmenü (Kanal 1 und Kanal 2).



Abb. 10 Wechsel des Hauptmenüs zwischen λ1/λ2 und λ3/λ4

Einige Menüs bestehen aus mehreren Seiten, was durch einen Rhombus ♦ in der linken unteren Displayecke angezeigt wird. Durch Platzieren des Cursors auf diesen Rhombus werden alle Seiten über die Δ oder ▽ Tasten zugänglich.

Cursorerformen und Dateneingabe

Der Cursor kann zwei verschiedene Formen annehmen. Der Standard-Cursor (blinkender Cursor) und der Cursor , der eine weitere Eingabe erwartet (Unterstrich).



Abb. 11 Standard-Cursor

Cursor weitere Eingabe erwartend

Der blinkende Cursor (Abb. 11 links) kann an jede beliebige Stelle bewegt werden. Wenn der Cursor die richtige Position erreicht hat, kann direkt mit der Dateneingabe begonnen werden. Nach der Betätigung der ersten numerischen Taste ändert sich der Cursor zum Unterstrich neben der ersten Eingabe (Abb. 11 rechts). Geben Sie die nächsten Ziffern ein, bis die numerische Eingabe komplett ist. Bestätigen Sie die Eingabe und verlassen Sie die Position durch die Betätigung einer beliebigen Pfeiltaste.

Der Eingabemodus wird automatisch beendet, wenn innerhalb eines Zeitlimits von 60 Sekunden keine Taste betätigt wurde.

Das SETUP Menü

Im SETUP Menü können die Parameter für den Betrieb des Smartline Detector 2600 eingestellt werden. Diese Parameter umfassen alle notwendigen Werte für den Betrieb des Gerätes.

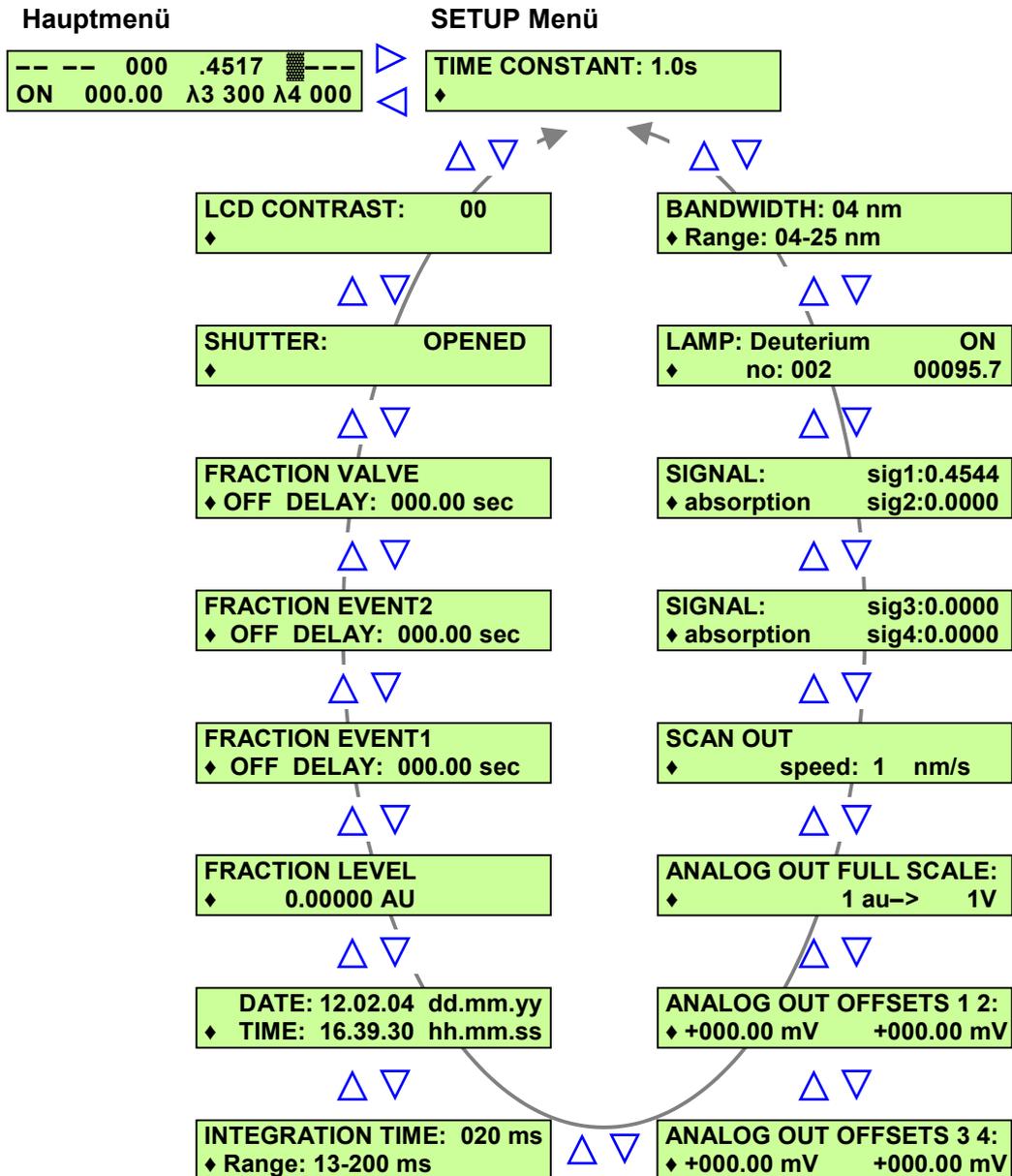


Abb. 12 Menüfolge im SETUP Menü

Zeitkonstante (Time constant)

```

  TIME CONSTANT: 1.0s
  ◆
  
```

Mit Hilfe eines Zeitfilters können Sie eine Signalglättung auswählen. Sie können die Werte **0.1**, **0.2**, **0.5**, **1**, **2**, **5** und **10** Sekunden auswählen. Je größer der Wert der ausgewählten Zeitkonstante ist, umso stärker wird das Signal geglättet. Für die meisten analytischen Zwecke ist eine Zeitkonstante von **1s** am besten geeignet.

Bandweite (Bandwidth)

BANDWIDTH: 04 nm
 ♦ Range: 04-25 nm

Die Bandweite des Detektors ist am Gerät einstellbar zwischen 4 und 25 nm. Unterschiedliche Bandweiten werden erreicht durch das gezielte ‚rechnerische Zusammenschalten‘ einzelner Dioden (oder Diodenanteile) der Diodenzeile. Die tatsächliche optische Bandweite des Detektors stellt mit 4 nm das untere Limit dar.

Lampe (Lamp)

LAMP: Deuterium ON
 ♦ no: 002 00095.7

LAMP: Halogen ON
 ♦ no: 001 00086.1

Der Lampentyp ist auf Deuterium oder Halogen festgelegt und nicht veränderbar. Der Status der Lampe (ON/OFF) wird angezeigt und zudem auch die Anzahl der bisher eingesetzten Lampen sowie die Brenndauer der aktuellen Lampe (in Stunden).

Sie können hier die Lampe aus- und einschalten (Auswahl zwischen ON und OFF) und im Falle eines Lampenwechsels die Anzahl (no) der Lampen um eins erhöhen, was gleichzeitig ein Nullsetzen der Brenndauer bewirkt.



Verwenden Sie diese Funktion nur, wenn Sie eine neue Lampe eingesetzt haben! Sie kann nicht rückgängig gemacht werden. Auch springt der Lampenzähler nicht von ‚999‘ wieder zurück nach ‚000‘.

Signal

SIGNAL: sig1:0.4544
 ♦ absorption sig2:0.0000

SIGNAL: sig3:0.0000
 ♦ absorption sig4:0.0000

Das Signal kann angezeigt werden als Absorption oder Lichtintensität (absorption / sig-channel). Alle maximal vier Kanäle werden im selben Modus angezeigt, d.h. der Modus kann nicht getrennt nach Kanälen eingestellt werden.

Scan Ausgabe (Scan out)

SCAN OUT
 ♦ speed: 1 nm/s

Die Ausgabegeschwindigkeit (speed) für die Ausgabe eines gespeicherten Scans über den analogen Ausgang 1 (die Ausgänge 2, 3 und 4 stehen für die Spektrenaussage nicht zur Verfügung) kann eingestellt werden. Es stehen die Geschwindigkeiten 1, 2, 5, 10, 20 und 50 nm/s zur Auswahl.

Analog Ausgang (Analog out)

ANALOG OUT FULL SCALE:
 ♦ 1 au→ 1V

Das maximale Ausgangssignal an den vier analogen Ausgängen beträgt 2,5 V. Sie können entsprechend der konkreten Situation festlegen, welche Absorption in AU einem analogen Signal von 1 V entsprechen soll. Wählen Sie einen der vorgegebenen Werte von 0,0001, 0,0002, 0,0005, 0,001, 0,002, 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 1, 2, 5 bzw. 10 AU aus. Zusätzlich ist es auch möglich von 1 V auf 0,1 V zu wechseln.

Analog Ausgang Offsets (Analog out offsets)

ANALOG OUT OFFSETS 1 2:
 ♦ +000.00 mV +000.00 mV

ANALOG OUT OFFSETS 3 4:
 ♦ +000.00 mV +000.00 mV

Alle vier analogen Ausgänge können mit einem individuellen Offset (zwischen -999.99 und +999.99 mV) versehen werden. Die Umschaltung zwischen + und – erfolgt mit den Cursortasten „auf“ (▲) bzw. „ab“ (▼).

Integrationszeit (Integration time)

INTEGRATION TIME: 020 ms
 ♦ Range: 13-200 ms

Die aktuell gültige Integrationszeit kann manuell im Bereich zwischen 13 und 200 ms gewählt oder automatisch bestimmt werden. Grundeinstellung ist 20 ms. Im standalone Betrieb sollte die optimale Integrationszeit vor der ersten Messung automatisch bestimmt werden. Bei Softwaresteuerung ist eine Bestimmung der Integrationszeit nicht notwendig, da die Software diese Aufgabe übernimmt.

Datum und Zeit (Date and time)

DATE: 12.02.04 dd.mm.yy
 ♦ **TIME: 16.39.30 hh.mm.ss**

Datum und Zeit werden im Format TagTag.MonatMonat.JahrJahr und StundeStunde.MinuteMinute.SekundeSekunde eingegeben.

Fraktionier-Level (Fraction level)

FRACTION LEVEL
 ♦ 0.00000 AU

Soll die Fraktionssammelfunktion genutzt werden, so muss ein Absorptionslevel festgelegt werden, bei dem die Fraktionierevents bzw. die Ansteuerung für ein Fraktionierventil schalten sollen. Das Level ist zwischen 0.00001 AU (10 µAU) und 9.99999 AU frei wählbar.

Fraktionierevent 1 und 2 (Fraction event 1 and 2)

FRACTION EVENT1
 ♦ OFF DELAY: 000.00 sec

FRACTION EVENT2
 ♦ OFF DELAY: 000.00 sec

Zur Programmierung einer einfachen Fraktionssammelfunktion dienen die optionalen Fraktionierevents 1 und 2 (diese wirken auf die Event-Ausgänge 1 und 2) sowie der Ausgang für das Fraktionierventil. Details zur Fraktionssammelfunktion finden Sie auf Seite 82.

Die Fraktionierevents werden durch Umschalten auf ON separat aktiviert und umgekehrt wieder deaktiviert. Bei Bedarf kann jeweils eine Verzögerung (Delay) von 0.01 bis 999.99 s programmiert werden.

Fraktionierventil (Fraction valve)

FRACTION VALVE
 ♦ OFF DELAY: 000.00 sec

Der Ausgang für das Fraktionierventil wird durch Umschalten auf ON aktiviert und umgekehrt wieder deaktiviert. Bei Bedarf kann eine Verzögerung (Delay) von 0.01 bis 999.99 s programmiert werden.

Shutter

SHUTTER: OPENED

Mit Shutter wird das Filtrerrad bezeichnet. Man kann zwischen drei möglichen Stellungen wählen: Geschlossen, Offen und Filter (CLOSED/OPENED/FILTER). Geschlossen bedeutet, dass kein Licht von der Lampe auf die Zelle und weiter auf die Diodenzeile fällt. Mit dieser Einstellung lässt sich das Dunkelsignal messen. Offen ist die Standardeinstellung und wird für normale Messungen benötigt. Filter bedeutet, dass der Holmiumfilter in den Strahlengang geschwenkt wurde. Der Holmiumfilter dient zur Bestimmung der Wellenlängenrichtigkeit.

LCD Kontrast (LCD Contrast)

LCD CONTRAST: 00

Der Kontrast der LCD-Anzeige kann im Bereich von 00 bis 10 (zunehmend heller) variiert werden.

Das GLP Menü

Dem GLP Menü kann man Details über die Einsatzstatistik des Detektors und Servicedaten entnehmen. GLP-Daten können nicht verändert werden. Zusätzlich kann hier die automatische Wellenlängen-Validierung durchgeführt werden.

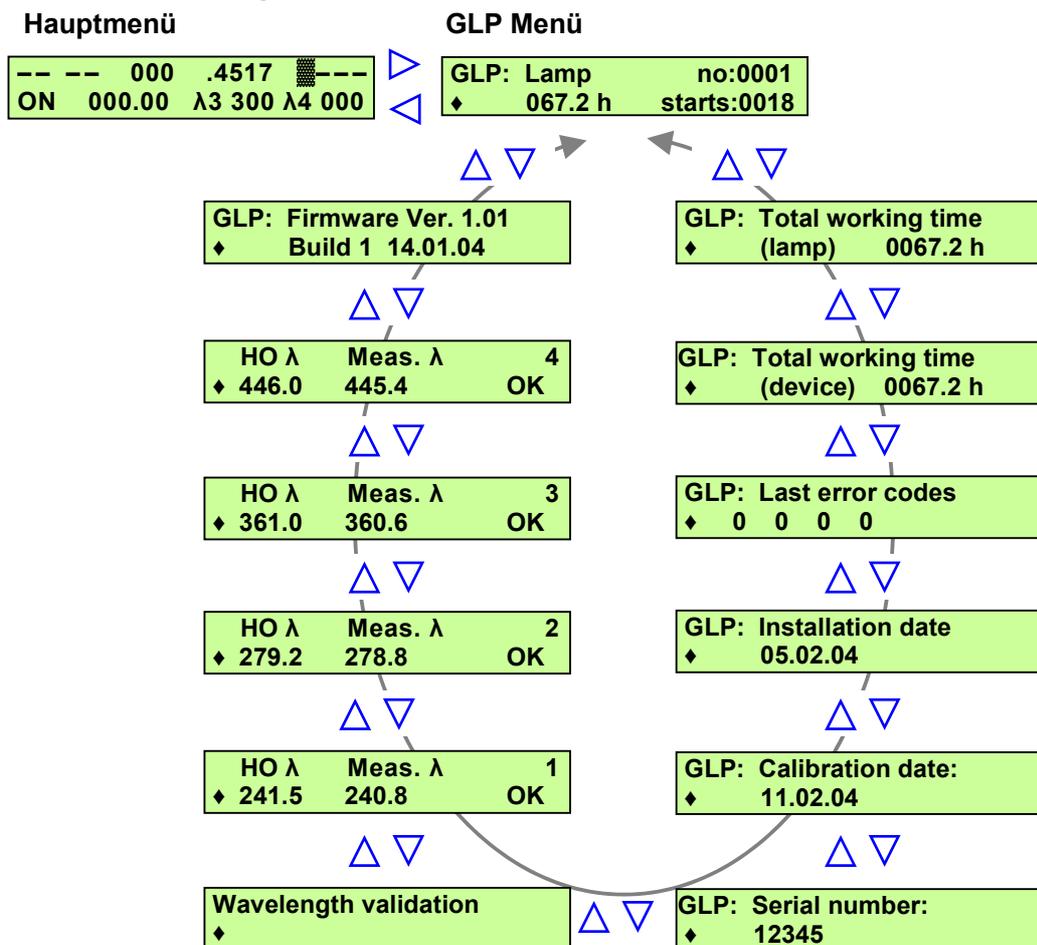


Abb. 13

Menüfolge im GLP Menü (Im Falle einer Wolfram-Halogen-Lampe werden die HO λ Werte 637,7; 536,5; 445,7 und 400,2 angezeigt.)

Lampe (Lamp)

GLP: Lamp	no:0001
◆ 067.2 h	starts:0018

Hier werden übersichtlich die Anzahl der bisher verwendeten Lampen (no:), die Betriebsstunden der aktuellen Deuteriumlampe und die Anzahl der Lampenstarts (starts:) angezeigt.

Betriebsstunden der Lampe (Total working time lamp)

GLP: Total working time
◆ (lamp) 0067.2 h

Anzeige der Betriebsstunden der aktuellen Lampe.

Betriebsstunden des Gerätes (Total working time device)

GLP: Total working time
◆ (device) 0067.2 h

Anzeige der gesamten Betriebsstunden des Gerätes.

Letzte Fehlermeldungen (Last error codes)

GLP: Last error codes
◆ 0 0 0 0

Anzeige der letzten vier Fehlermeldungen in Form des Fehlercodes. Zur Fehlercodetabelle gehen Sie bitte auf Seite 102.

Installationsdatum (Installation date)

GLP: Installation date
◆ 05.02.04

Anzeige des Tages an dem das Gerät fertig montiert wurde.

Letzte Kalibrierung (Calibration date)

GLP: Calibration date:
◆ 11.02.04

Anzeige des Tages an dem das Gerät zuletzt kalibriert wurde.

Letzte Wartung (Last service)

GLP: Last service
◆ 00.00.00 code:0000

Anzeige des Tages an dem das Gerät zuletzt gewartet oder repariert wurde.

Seriennummer (Serial number)

GLP: Serial number:
◆ 12345

Anzeige der Seriennummer des Gerätes.

Wellenlängen-Validierung (Wavelength validation)

Wavelength validation

Von diesem Menü aus ist die automatische Wellenlängen-Validierung zugänglich. Die Wellenlängen-Validierung erfolgt vollautomatisch unter Verwendung des eingebauten Holmiumoxid-Glasfilters. Es werden insgesamt vier Linien des Filters überprüft. Sofern die Abweichungen von den im Gerät gespeicherten Soll-Werten ≤ 1 nm betragen, gilt die Validierung als bestanden (passed), liegen die Abweichungen höher, so gilt die Validierung als nicht bestanden (failed). Die Ergebnisse werden bis zur nächsten Validierung gespeichert und eine nicht bestandene Validierung wird als Fehler mit dem entsprechenden Code (Error Code 3) festgehalten.

Ergebnisse der Wellenlängen-Validierung

HO λ	Meas. λ	1
◆ 241.5	240.8	OK

HO λ	Meas. λ	2
◆ 279.2	278.8	OK

HO λ	Meas. λ	3
◆ 361.0	360.6	OK

HO λ	Meas. λ	4
◆ 446.0	445.4	OK

HO λ	Meas. λ	1
◆ 240.9	240.6	OK

HO λ	Meas. λ	2
◆ 445.7	445.3	OK

HO λ	Meas. λ	3
◆ 536.5	536.1	OK

HO λ	Meas. λ	4
◆ 637.7	637.2	OK

Deuteriumlampe

Wolfram-Halogen-Lampe

Anzeige der Ergebnisse der letzten Wellenlängen-Validierung. Es werden für vier Holmium-Linien der Sollwert (HO λ), der gemessene Wert (Meas. λ) und das Ergebnis (OK oder Failed) angezeigt.

Firmware Version

GLP: Firmware Ver. 1.01
◆ Build 1 14.01.04

Anzeige der installierten Firmware Version.

Das VIEW Menü

Das VIEW Menü gibt einen Überblick über die existierenden Programme und Verknüpfungen (Links). Abb. 14 zeigt ein Beispiel in dem die Programme 1, 2, 4 und 12 sowie die Verknüpfung (Link) 26 vorhanden sind. Programm 30 ist das WAKE UP Programm.

Hauptmenü

```

-- -- 000 .4517 ----
N 000.00 λ3 300 λ4 000
  
```

VIEW Menü

```

Programs 0 1 02 -- 04 --
♦ (01..10) -- -- -- --
  
```

△ ▽

```

Programs:-- 12 -- -- --
♦ (11..20) -- -- -- --
  
```

△ ▽

```

Programs:-- -- -- -- --
♦ (21..29) 26 -- -- -- 30
  
```

△ ▽

```

Programs 0 1 02 -- 04 --
♦ (01..10) -- -- -- --
  
```

Abb. 14 Menüfolge im VIEW Menü

Das LINK Menü

Im LINK Menü kann der momentane Status der Verknüpfungen (Links) zwischen Programmen angezeigt werden (Abb. 16). Ist kein Link aktiv, so erscheint nur die Standard Anzeige (Abb. 15)

Hauptmenü

```

- -- 000 .3219 .---
ON 000.00 254 000
  
```

LINK Menü

```

LINKS      P:program
♦ (21..29) R:repeat
  
```

Abb. 15 Menüfolge im LINK Menü ohne aktiven Link

Abb. 16 zeigt das LINK Menü mit einem aktiven (d.h. laufenden) Link L1 (Programm Nr. 21). Zuerst ist die momentan aktive Zeile des LINK Programms und die nachfolgende Zeile zu erkennen (hier *No01* und *No02*). *P01* bezeichnet das ablaufende Programm und *R-05* die Anzahl von noch zu durchlaufenden Wiederholungen (dieses Programms). Zeile 2 sagt aus, dass anschließend Programm 13 insgesamt zehnmal hintereinander ausgeführt wird. Durch Drücken der Cursortaste ▽ „ab“ wird zur Anzeige von Zeile 2 (*No02*) und 3 (*No03*) gewechselt.

Weitere Informationen zur LINK-Programmierung und Ausführung finden sie auf Seite 85.

Hauptmenü

```

1 01 000 .4517 ----
ON 000.00 λ3 300 λ4 000
  
```

LINK Menü

```

L1  No01 P01 R-05
RUN No02 P13 R10
  
```

△ ▽

```

L1  No02 P13 R10
RUN No03 P01 R07
  
```

△ ▽

```

L1  No03 P01 R07
RUN
  
```

Abb. 16 Menüfolge im LINK Menü mit aktiven Links (Programmzeile No01 läuft)

Installation der Messzelle

Die Lieferkonfiguration des Smartline Detector 2600 beinhaltet keine Messzelle. Das Gerät wird mit einer so genannten Dummyzelle ausgeliefert, die kein Linsensystem beinhaltet und mit der Durchflussmessungen nicht möglich sind. Diese Zelle dient nur zu Testzwecken. Vor dem Einsatz des Detektors muss eine Zelle aus der umfangreichen Palette der KNAUER Messzellen installiert werden.

Eine Liste der verfügbaren Messzellen finden sie auf Seite 105.

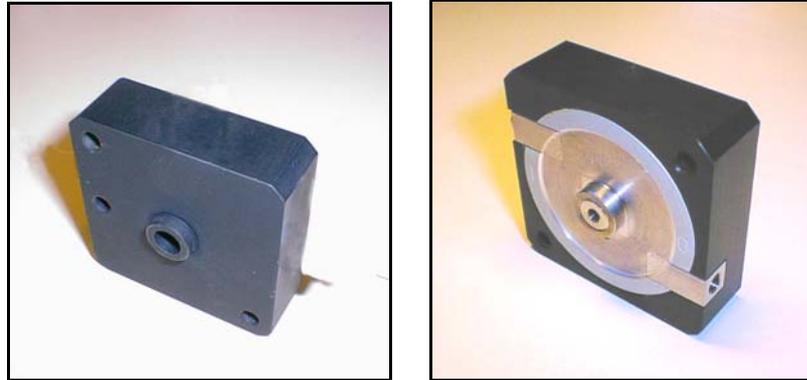


Abb. 17 Testzelle (Dummyzelle) links, analytische Messzelle rechts

SOP 1 Installation der Messzelle

1. Öffnen Sie die Fronttür des Detektors
2. Lösen und entfernen Sie die beiden Rändelschrauben (1) an der Frontplatte (2) der Messzellenaufnahme von Hand.
3. Nehmen Sie die darin befindliche Dummyzelle (3) (oder Zelle) mit zwei Fingern nach oben heraus.
4. Setzen Sie die neue Messzelle (5) so ein, dass der Auslass oben liegt (dies dient der Vermeidung von Luftblasen in der Zelle) und der Metallstift (4) der Messzellenaufnahme in die entsprechende Aussparung auf der Rückseite der Messzelle passt.
5. Fixieren Sie nun das gesamte System (Messzellenaufnahme und Messzelle) durch Einschrauben und Festziehen der beiden Rändelschrauben (1).
Bitte ziehen Sie die Rändelschrauben nur mit der Hand fest.



Das Gerät oder die Lampe brauchen für einen Wechsel der Messzelle nicht abgeschaltet zu werden. Nach ordnungsgemäßem Einsetzen der neuen Messzelle ist das Gerät sofort wieder einsatzbereit.

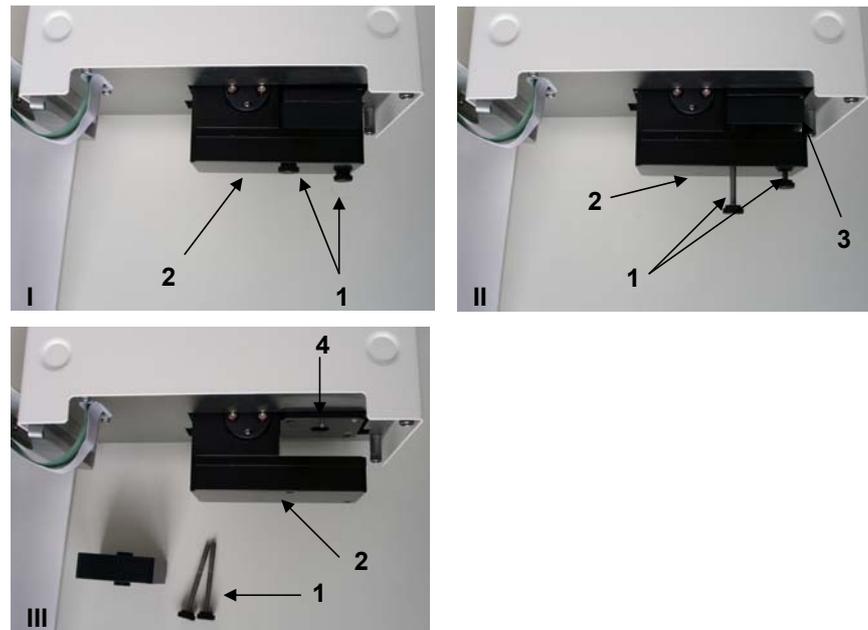


Abb. 18 Deinstallation der Dummyzelle (Testzelle)

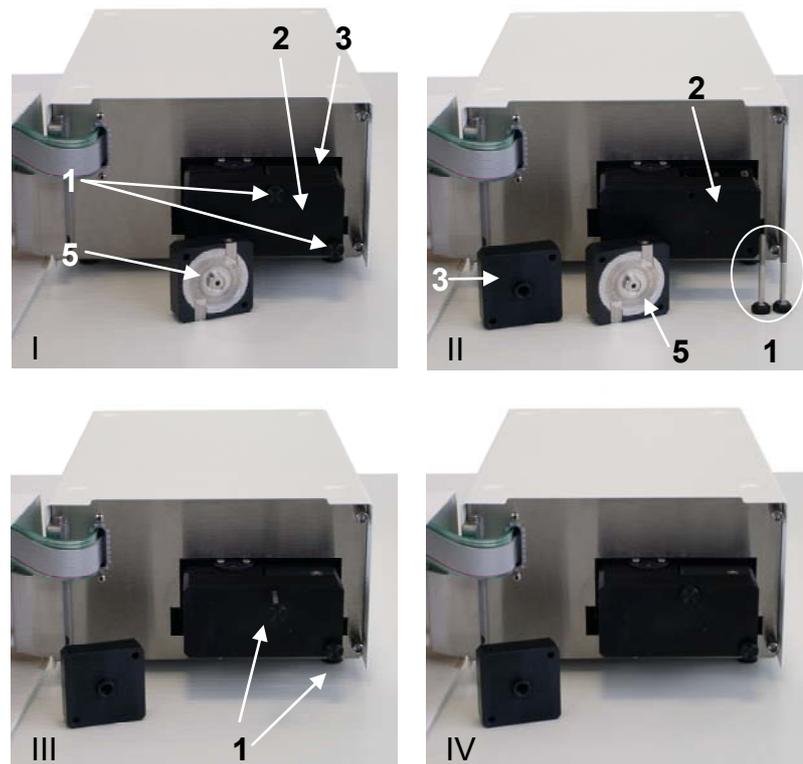


Abb. 19 Deinstallation der Testzelle (3) und Installation der Messzelle (5)

Kapillaranschluss an ein HPLC-System



Wenn Sie eine flüssigkeitsgefüllte Messzelle in Betrieb nehmen, vergewissern Sie sich bitte, dass das benutzte Lösungsmittel mit dem zuvor verwendeten mischbar ist. Anderenfalls führen Sie bitte eine Zwischenspülung mit einem mit beiden Flüssigkeiten mischbaren Medium aus.



Auch wenn der Smartline Detector 2600 sehr beständig gegen eine Vielzahl gebräuchlicher Eluenten ist, so sollte dennoch grundsätzlich vermieden werden, dass Lösungsmittel oder Wasser auf die Oberflächen oder in das Gerät gelangen. Chlorierte Kohlenwasserstoffe können die Lackierung beschädigen und einige andere Lösungsmittel (z.B. THF) können die Klebeverbindungen z.B. der Tatstatur angreifen.

SOP 2 Anschluss der Kapillaren

1. Verbinden Sie den Ausgang der HPLC-Säule mittels einer Kapillare mit der Eingangsverschraubung der Messzelle (unten).
2. Führen Sie die Verschraubung, den Zangenschneidring und den Dichtring auf die Kapillare (bei Sechskant-Verschraubungen nur Verschraubung und Schneidring). Achten Sie auf Reihenfolge und Ausrichtung der Fittings, siehe Abb. 21.
3. Schieben Sie die Kapillare bis zum Anschlag in den Messzellen-einlass ein.
4. Ziehen Sie die Verschraubung handfest an. (Sechskant-Edelstahl-Verschraubungen muss man jedoch mit einem Maulschlüssel anziehen.)
5. Die Ausgangsverschraubung (oben) analytischer Messzellen können Sie mit Hilfe einer Kapillare oder eines Teflonschlauchs (ID > 0,5 mm) mit der Abfallflasche verbinden.

Die Kapillarführung für ein einfaches HPLC-System wird in der folgenden Abbildung veranschaulicht.

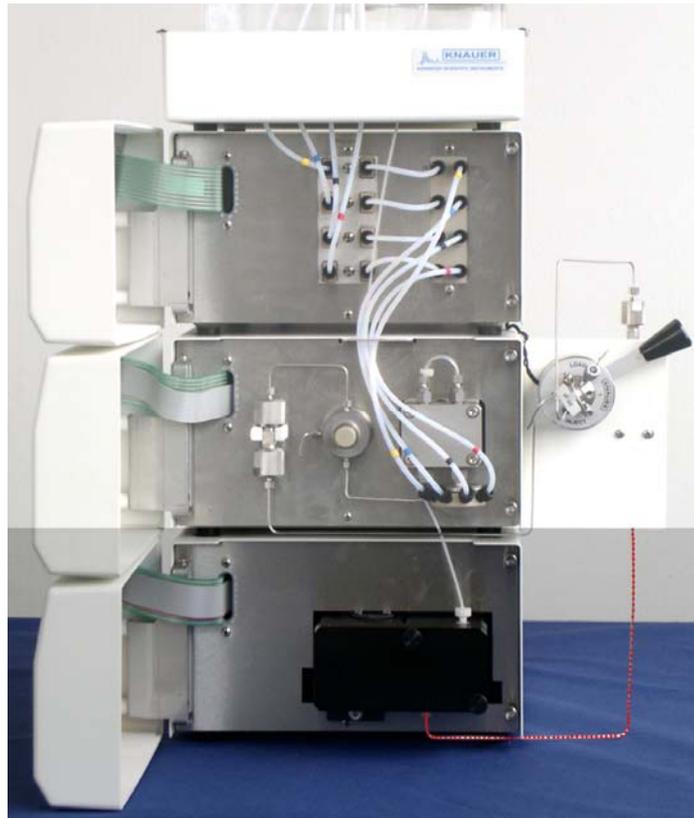


Abb. 20 Kapillaranschluss des Detektors
(hier in einem Niederdruckgradienten-HPLC-System)



Verwenden Sie für die Anschlüsse z.B. DYNASEAL-Verschraubungen (Zubehör, siehe Seite 105) und zur Minimierung des Totvolumens eine möglichst kurze Kapillare mit kleinem Innendurchmesser

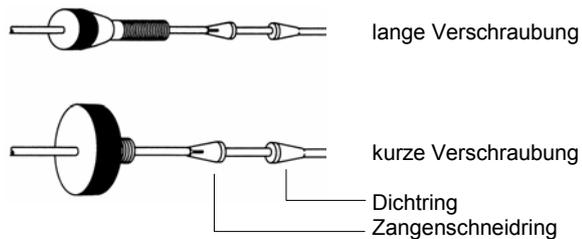


Abb. 21 DYNASEAL Kapillarverbindungen

Einstellung der Integrationszeit



Die Einstellung oder Bestimmung der Integrationszeit ist nur im standalone-Betrieb notwendig.



Die automatische Bestimmung der Integrationszeit ist nur mit der aktuell verwendeten Messzelle und dem aktuellen Eluenten sinnvoll.

SOP 3 Automatische Bestimmung der Integrationszeit

1. Bewegen Sie den Cursor im SETUP Menü auf den Unterpunkt INTEGRATION TIME.

INTEGRATION TIME: 020 ms
◆ Range: 13-200 ms

2. Drücken Sie die ▷ Taste und geben Sie im **INTEGRATION TIME** Feld entweder einen Wert zwischen 13 und 200 ein oder drücken Sie die △ Taste um die optimale Integrationszeit automatisch bestimmen zu lassen.

INTEGRATION TIME: 20 ms
◆ cursor up = aut.define

3. Während der automatischen Bestimmung erscheint folgende Meldung:

INTEGRATION TIME: 020 ms
◆ please wait...

Eine zu niedrig gewählte Integrationszeit bedeutet eine Verschlechterung des Signal-Rausch Verhältnisses. Eine zu groß gewählte Integrationszeit bewirkt u. U. einen Sättigungseffekt in Bereichen mit hoher Lichtintensität (z. B. um 240 nm). In diesen Bereichen ist dann keine Messung mehr möglich.

Direkte Steuerung des Detector 2600 (stand-alone-Betrieb)



Schalten Sie das Gerät ein und beachten Sie dabei die im Abschnitt *Stromversorgung, Ein/Aus* auf Seite 62 gegebenen Hinweise.

Das Gerät soll vor der ersten Messung ca. 15 Minuten bei eingeschalteter HPLC-Pumpe (d.h. mit Fluss) warmlaufen. Für sehr empfindliche Messungen ist gegebenenfalls auch eine längere Aufwärmphase notwendig.

Die Lampe startet grundsätzlich bei jedem Einschalten des Gerätes automatisch. Sie kann im SETUP Menü (Unterpunkt LAMP) jederzeit ein- bzw. ausgeschaltet werden (siehe Seite 67).

Stellen Sie, im Hauptmenü, die gewünschte Wellenlänge(n) ein und wählen Sie bei Bedarf anschließend im SETUP Menü die für Ihre Anwendung geeignete Zeitkonstante und weitere Einstellungen aus.

Grundsätzlich ist Ihr Detektor nun für die Aufnahme einfacher Chromatogramme einsatzbereit.

Die direkte Steuerung des Smartline Detector 2600 erfolgt über das Tastenfeld. Viele Funktionen, wie die Festlegung der Wellenlänge(n) mit Ausnahme des Scannens, können über Zifferntasten und Steuertasten geregelt werden.

Programme können für die Festsetzung oder Änderung der Wellenlängen oder für die Definition von Signalevents während der Runs benutzt werden.

Der Smartline Detector 2600 ermöglicht den Zugriff auf und die Speicherung von bis zu zwanzig Programmen mit maximal 100 Zeilen. Sie können darüber hinaus neun verschiedene Verknüpfungen mit ebenfalls maximal 100 Zeilen für den Aufruf von (Unter-)Programmen innerhalb eines *LINK*-Programms speichern.

Aufgrund der Bauart des Detektors (Diodenarray) kann innerhalb einer zehntel Sekunde ein Scan über das gesamte Spektrum aufgenommen werden. Die Scans werden im SCAN Menü gesteuert, das einfach durch Druck auf die SCAN-Taste zugänglich wird.

Wellenlängenauswahl

Bewegen Sie den Cursor in eines der beiden Felder für die Wellenlängen und geben Sie den gewünschten Wert mit den Zifferntasten ein. Die Felder für Kanal drei und vier (λ_3 und λ_4) erreichen Sie indem Sie den Cursor weiter nach rechts bewegen. Wenn Sie nur mit einer Wellenlänge arbeiten möchten, geben Sie in die ungenutzten Felder nichts oder Null ein. Die Eingabe von Null deaktiviert zudem eine vorher eingegebene Wellenlänge. Wenn der Detektor auf zwei oder mehr Kanälen gleichzeitig arbeitet, so tut er dies ohne Abstriche beim Rauschen, da jederzeit das gesamte Spektrum von 190 bis 510 nm (UV-Version) bzw. 430 bis 710 nm (VIS-Version) zur Verfügung steht.

Ausgabe-Optionen: Die Ausgabe der Absorptionssignale kann konfiguriert werden. Bewegen Sie hierzu den Cursor zu den Signalfeldern bzw. den Wellenlängefeldern. Wählen Sie die gewünschte Option durch Betätigung einer beliebigen Zifferntaste aus. Die Optionen sind:

- 1) **normales Signal** (keine Sonderanzeige)
- 2) **Signalinversion** (wird durch ein kleines hochgestelltes Minus-Zeichen angezeigt).
Die Signalinversion wird durch Betätigung einer beliebigen Zifferntaste auf einem Signalfeld für diesen Kanal ein- und wieder ausgeschaltet.
- 3) **Verhältniswert 1** (Anzeige des Symbols $\frac{1}{2}$ über dem Dezimalpunkt des Absorptionswertes) Es erfolgt die Anzeige von Signal 1 (Wellenlänge 1) dividiert durch Signal 2 (Wellenlänge 2).
Verhältniswerte können auf Kanal 3 und 4 angezeigt werden. Sie werden durch Betätigung beliebiger Zifferntasten auf den Feldern λ_3 oder λ_4 ein- und wieder ausgeschaltet.
- 4) **Verhältniswert 2** (Anzeige des Symbols $\frac{2}{1}$ über dem Dezimalpunkt des Absorptionswertes) Es erfolgt die Anzeige von Signal 2 (Wellenlänge 2) dividiert durch Signal 1 (Wellenlänge 1).
Verhältniswerte können auf Kanal 3 und 4 angezeigt werden. Sie werden durch Betätigung beliebiger Zifferntasten auf den Feldern λ_3 oder λ_4 ein- und wieder ausgeschaltet.



Abb. 22 Signalumkehr und Verhältniswerte: Setzen und Anzeige der Ausgabeoptionen

Verhältniswerte beinhalten Informationen zur **Peakreinheit**. Sie werden durch die Division der Intensitätswerte bei zwei verschiedenen Wellenlängen berechnet. Es ist möglich, die Absorption bei einer Wellenlänge zu messen und gleichzeitig deren Verhältnis zu der Absorption bei einer anderen Wellenlänge anzuzeigen. Die Verhältniswerte werden sowohl über den Analogenausgang als auch über die digitale Schnittstelle ausgegeben.

Die Skalierung der Analogwerte kann nach verschiedenen Werten in **Absorption Units** oder nach verschiedenen Spannungswerten erfolgen. Details hierüber finden Sie auf Seite 67 im Abschnitt „Analog Ausgang“ im Kapitel „SETUP Menü“.

EVENTS

Die EVENT Ausgänge (Event 1, Event 2 und Valve) gehören zu den Fernsteuerungsleisten an der Geräterückseite und liefern zeitprogrammierte Signale an andere Geräte. Alle Möglichkeiten der Fernsteuerungsleisten sind auf der Seite 89 im Kapitel „Verbindung anderer Geräte mit dem Smartline Detector 2600“ beschrieben.

Wenn ohne Zeitprogramm gearbeitet wird, können die Events manuell gesteuert oder zur Fraktionssammlung (siehe Seite 82) genutzt werden,

Manuell gesteuert werden die Eventausgänge durch Eingabe der Zahlenwerte 0, 1 oder 2 (0 = inaktiv, 1 = aktiv, 2 = Impuls) im Eventfeld des Hauptmenüs. Hier steht die Position eins für Event 1, Position zwei für Event 2 und Position drei für Valve.

Programmierung des Smartline Detector 2600

Erstellung von Programmen



Die Anzeige der Zeit während des Ablaufs eines Programms erfolgt in Minuten mit dezimaler Berechnung der Sekunden, z.B. 0.30 min = 18 s. Die Zeit wird mit einer Genauigkeit von 1/100 min eingegeben und angezeigt. Alle Programme werden permanent gespeichert und bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes gespeichert.

Wellenlängen und Events können als Funktion der Zeit programmiert werden. Setup-Parameter wie die Skalierung der analogen Datenausgänge können nicht zeitprogrammiert werden. Alle Ausgabe-Optionen (s. Seite 78) für die Datenausgabe können für das jeweilige Programm festgelegt werden. Sie werden dann beim Laden des Programms eingestellt.

Der Smartline Detector 2600 kann bis zu zwanzig Programme speichern. Durch Setzen des Cursors in das VIEW Menü können Sie die Verfügbarkeit und die Zuordnung der Programmnummern überprüfen.

Benutzen Sie den EDIT Modus zur Erstellung oder Modifizierung von Programmen. Bewegen Sie dazu den Cursor in das **Edit Prog** Feld und geben Sie die Programmnummer mit den Zifferntasten ein. Alle numerischen Werte können jetzt überschrieben werden. Die Betätigung einer beliebigen Pfeiltaste bestätigt den aktuellen Wert.

Die erste Programmzeile ist die Startzeit bei 0 min. Diese Zeit kann nicht geändert werden. Der Hinweis **Start time is fixed** erscheint beim Versuch diese Zeile zu verändern. Der maximale Wert für Zeiteingaben ist 999.99 min.

Um eine neue Zeitzeile zu editieren bewegen Sie den Cursor zum Zeitfeld und drücken die ∇ Taste. Wenn die Zeile leer ist erscheint im Zeitfeld *****.****.

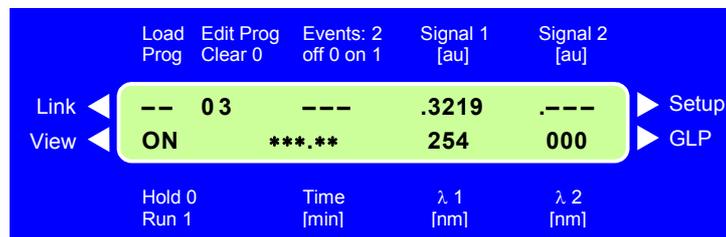


Abb. 23 Leere Zeitzeile im Programm Nr. 3

Eine Zeitzeile wird gelöscht, indem Sie im Zeitfeld „000.00“ eingeben. Es erscheint die Nachricht „Delete this line? Confirm by cursor“. Die Löschung wird durch eine beliebige Pfeiltaste bestätigt. Durch Betätigung einer Zifferntaste oder Ablauf von 60 s Wartezeit wird die Löschung verworfen.

SOP 4 Zeitprogrammierung der Wellenlänge

Zur Programmierung der Wellenlänge(n) als Funktion der Zeit verfahren Sie wie in folgendem Beispiel:

- 1) Sie befinden sich im Hauptmenü oder gehen dorthin zurück.
- 2) Bewegen Sie den Cursor zum **Edit Prog** Feld und geben Sie eine Nummer für das neue Programm ein (hier: 03). Der Cursor geht dann automatisch zur Zeit 000.00, der festen Startzeit (**Darstellung A** in Abb. 24).
- 3) Drücken Sie \triangleright um zum Feld **$\lambda 1$** zu kommen. Geben Sie die gewünschte Wellenlänge ein (z.B. 220 nm). Bewegen Sie den Cursor zum Feld **$\lambda 2$** und geben Sie die zweite gewünschte Wellenlänge (z.B. 254 nm) ein (ebenso für $\lambda 3$ und $\lambda 4$). Wenn sie nichts oder 000 eingeben, wird dieser Kanal deaktiviert und es erscheint „---“. Das Display sollte nun der **Darstellung B** ähneln.
- 4) Drücken Sie ∇ um eine neue Programmzeile zu schreiben. Das Display sollte nun mit einem blinkenden Cursor auf dem ersten „*“ des Zeiteingabefeldes der **Darstellung C** ähneln.
- 5) Drücken Sie nun 1 und 0 und dann \triangleright um den Zeitpunkt 10,00 min festzulegen. Geben Sie im Feld **$\lambda 1$** 240 nm ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ∇ . Der Wert für $\lambda 2$ (254 nm) und alle anderen Werte bleiben solange konstant erhalten wie keine Änderungen an ihnen vorgenommen werden. Das Display sollte nun der **Darstellung D** ähneln.
- 6) Wiederholen Sie die beiden letzten Schritte um den Zeitpunkt 20,00 min zu definieren und geben Sie für $\lambda 1$ 280 nm ein. Das Display sollte nun der **Darstellung E** entsprechen.

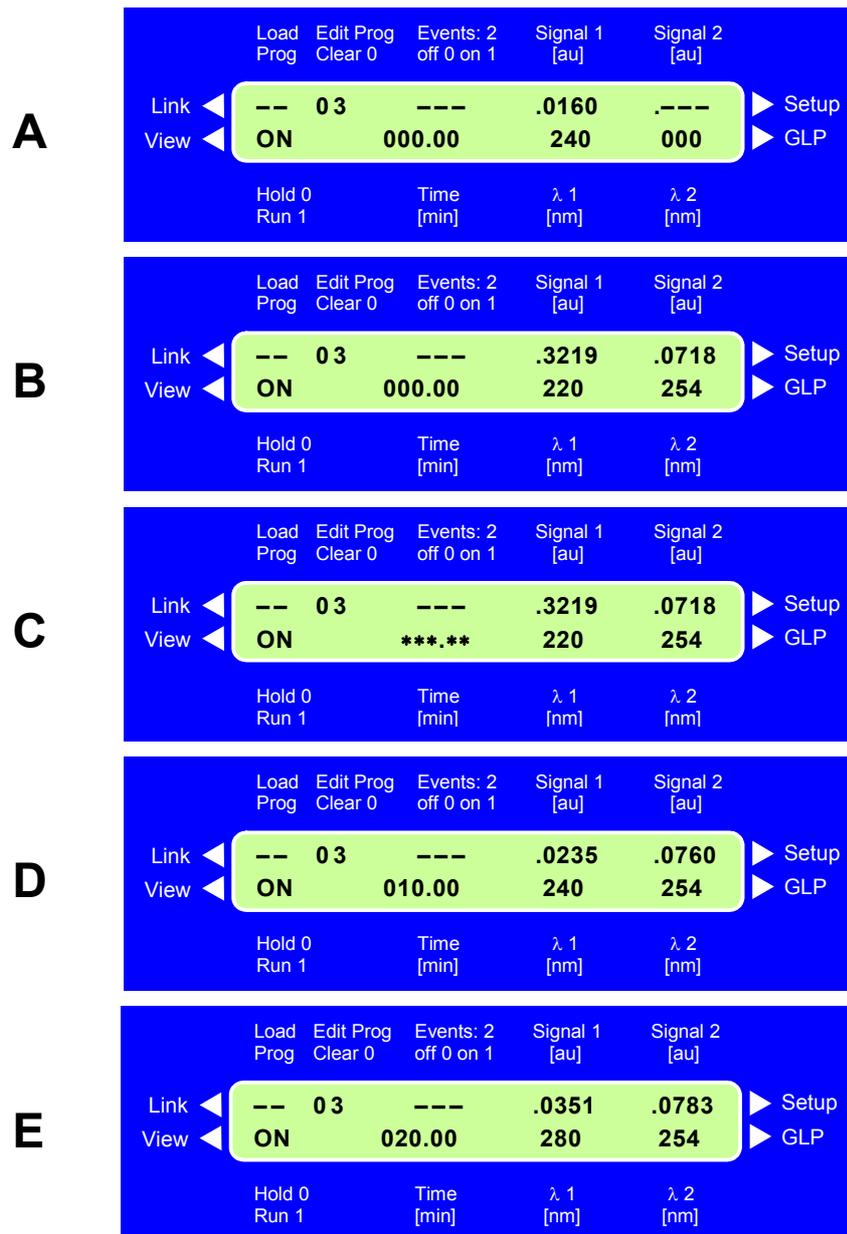


Abb. 24 Fünf Schritte zur Erzeugung eines Programms



Um ein Programm ausführen zu können, muss es geladen sein.
(Siehe Kapitel „Programmausführung“ auf Seite 85.)

Eventprogrammierung

Zusätzlich zu den Wellenlängen der vier Detektionskanäle können die zwei Eventausgänge (ein Relais, ein Open Collector) und ein Schaltventil ausgang (genaue Belegung siehe Seite 89) frei programmiert werden. Zur Auswahl stehen die Werte „0“ (Ausgang inaktiv), „1“ (Ausgang aktiv) und „2“ (Impuls, Dauer: 500 ms). Beim Ablaufen eines Programms sind die programmierten Events im Display nur sichtbar, wenn diese auch aktiv sind.

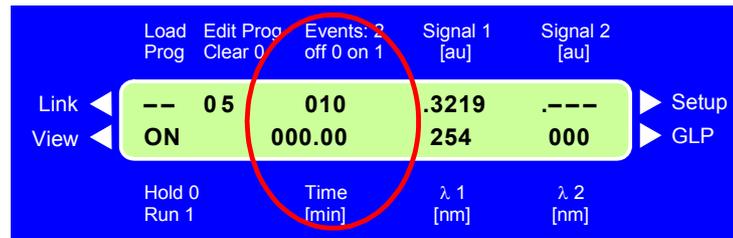


Abb. 25 Eventprogrammierung

Fraktionssammlersteuerung

Unter Verwendung der Fraktionierevents (FRACTION EVENT1/2) und des Fraktionierventilausgangs (FRACTION VALVE) kann eine einfache Fraktionssammlersteuerung unabhängig von der Chromatographie-Software realisiert werden. Hierbei steuert ein Event den Vorlagenwechsel des Fraktionssammlers (schaltet nur beim Überschreiten eines festgelegten Mindestsignals – Peakerkennung!) und zusätzlich kann über den Fraktionierventilausgang ein Ventil zwischen *Waste* und *Sample* hin und her geschaltet werden (schaltet beim Überschreiten des Mindestsignals auf *Sample* und beim Unterschreiten auf *Waste*).

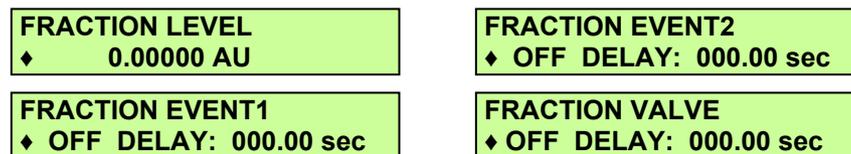


Abb. 26 Untermenüs zur Fraktionssammelfunktion

Im **DELAY** Feld kann eine Verzögerung (in Sekunden) eingegeben werden, die der Zeit entspricht, die eine Substanz benötigt, um von der Detektorzelle bis zum Fraktionssammler bzw. zum Fraktionierventil zu gelangen. Diese Zeit ist abhängig vom Volumen zwischen Zelle und Fraktionssammler sowie von der Flussrate.

Die Fraktionierevents und der Fraktionierventilausgang sind nur aktiv wenn im jeweiligen Untermenü in der unteren Zeile „**ON**“ steht und gleichzeitig im **Event** Feld des Hauptmenüs der entsprechende Event auf „**1**“ oder „**2**“ (Impuls) steht (logische UND-Verknüpfung). Bei „**OFF**“ im jeweiligen Untermenü oder dem Wert „**0**“ im **Event** Feld ist die Fraktionssammelfunktion deaktiviert. In Programmen können durch ‚Setzen‘ der Events Zeitfenster geschaffen werden, in denen die Fraktionssammlung aktiv ist.



Anstelle eines Fraktionssammlers können auch KNAUER 7-Port 1-Kanal (1/16“ und 1/8“), 13-Port 1-Kanal (1/8“) oder 17-Port 1-Kanal (1/16“) Schaltventile zur sehr flexiblen Fraktionssammlung verwendet werden. Diese lassen sich genau wie ein Fraktionssammler ansteuern.

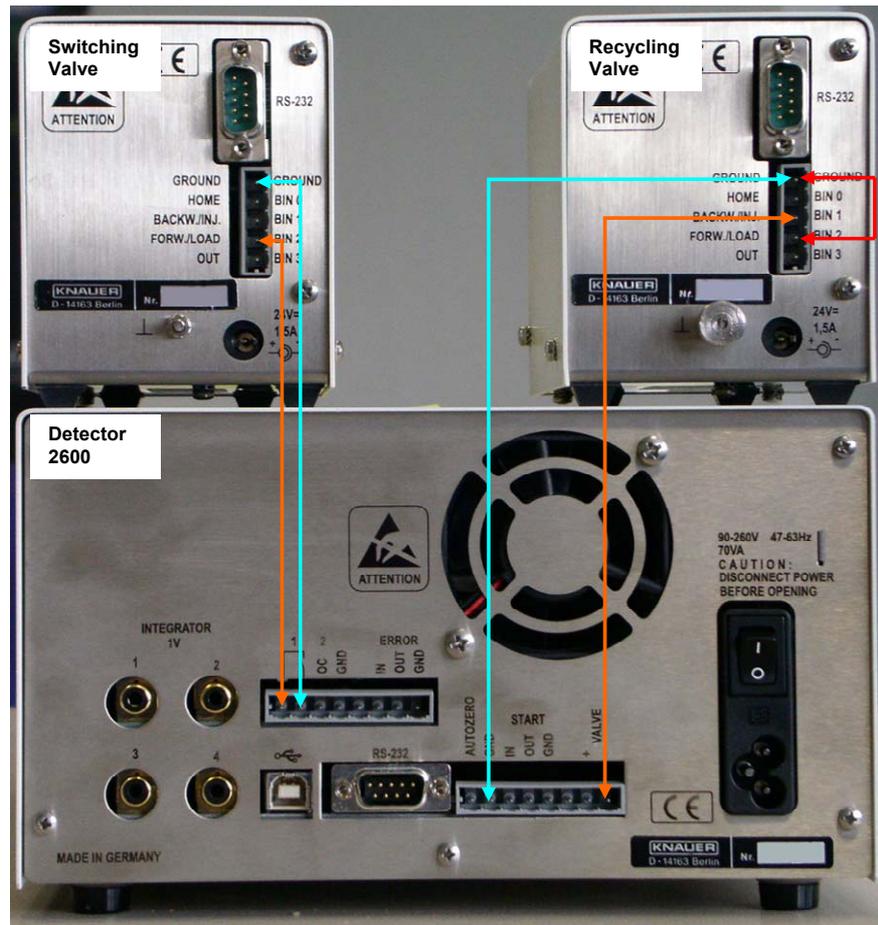


Abb. 27 Notwendige Verbindungen bei der Verwendung von KNAUER Schaltventilen zur Sammlung von Fraktionen

Kombiniert man zwei Schaltventile, so kann ein Schaltventil (7-, 13- oder 17-Port 1-Kanal) den Vorlagenwechsel übernehmen und das andere Schaltventil (6-Port 3-Kanal oder 7-Port 1-Kanal) zwischen *Waste* und *Sample* umschalten (Recycling Valve). Die notwendige Verdrahtung für dieses Beispiel ist in Abb. 27 gezeigt. Da insgesamt drei Eventausgänge zur Verfügung stehen, sind sogar noch komplexere Ventilkombinationen möglich.

SOP 5 Eventprogrammierung für einen Fraktionssammler

Zur einfachen Programmierung der Steuerung eines Fraktionssammlers über den Eventausgang des Smartline Detector 2600 unter Nutzung der Signalhöhe **und** eines definierten Zeitfensters verfahren Sie wie folgt:

- 1) Gehen Sie im SETUP Menü in das Untermenü **FRACTION LEVEL** (siehe Seite 68).
- 2) Geben Sie den gewünschten Wert für die minimale Signalhöhe, z.B. 0,032 AU ein, bei der ein oder mehrere Eventausgänge schalten sollen.
- 3) Aktivieren Sie Fraktionierevent1 indem Sie in der unteren Zeile des **FRACTION EVENT1** von „OFF“ auf „ON“ wechseln und tragen Sie bei DELAY, soweit erforderlich, die entsprechende Verzögerung ein.
- 4) Bei Verwendung eines zusätzlichen Fraktionierventils (Sample / Waste Ventil, Solvent Recycling Ventil) wechseln Sie zudem in der unteren Zeile des **FRACTION VALVE** von „OFF“ auf „ON“ und



Der im **SETUP Menü** unter **FRACTION LEVEL** ausgewählte Wert für die Signalhöhe wird auf alle Programme angewendet, er kann nicht individuell für einzelne Programme festgelegt werden.

Programmausführung

Programme müssen vor ihrer Ausführung aktiviert werden. Geben Sie die gewünschte Programmnummer im Feld **Load Prog** ein und bestätigen Sie die Eingabe mit dem Drücken einer Pfeiltaste. Die Geräteeinstellungen werden auf die programmierten Werte geändert. Bei jedem Ausführen eines Programms wird zuvor automatisch ein Autozero durchgeführt.

Der Programmablauf wird gestartet indem der Cursor auf das **ON** Feld in der linken unteren Ecke des Displays bewegt und dann die Taste **1** gedrückt wird. Das Display schaltet um auf **RUN** und die aktuell abgelaufene Zeit wird im Zeitfeld angezeigt. Durch Druck auf die Taste **0** kann der Programmablauf unterbrochen werden. Es wird mit den aktuellen Werten unterbrochen. Zusätzlich erscheint die Information **HOLD** auf dem Display.

Der Programmablauf kann entweder durch Druck auf die Taste **1** und damit verbundener Rückkehr zu **RUN** fortgesetzt werden oder das Programm wird durch erneutes Drücken auf die Taste **0** beendet. Wenn das Programm abgebrochen wird kehrt das Gerät zu den Startzeiteinstellungen (erste Programmzeile) zurück. Diese Ausgangsparameter werden auch nach komplettem Programmablauf wieder aktiviert.

Ein Programm kann auch über den **START IN** Eingang auf der Geräterückseite gestartet werden. Wenn ein Startsignal auf diesem Eingang erkannt wird, schaltet das Gerät auf **RUN**.

Erstellung von Programmverknüpfungen (Links)

Programmverknüpfungen sind Querbeziehungen zu vorhandenen Programmen, die wie die Programme selber definiert und editiert werden können. Verknüpfungen können sich jedoch nicht auf andere Verknüpfungen beziehen.

Im Editiermodus werden Verknüpfungen unter den reservierten Programmnummern 21 bis 29 angelegt und geladen, wobei Programm 21 = L1, 22 = L2 usw. ist.

Verknüpfungen haben Zeilennummern von **No01** bis **No99**. Jede Zeile enthält ein Programm (bzw. eine Programmnummer), die Anzahl der Wiederholungen und einen programmierbaren Wartestatus. Der Smartline Detector 2600 kann bis zu 9 verschiedene Verknüpfungen speichern, die maximale Anzahl von Programmen in der Summe der Verknüpfungen ist auf 100 begrenzt. Jedes Programm kann in jeder Verknüpfung in beliebiger Häufigkeit auftreten.

Programmierung von Verknüpfungen (Links)

Geben Sie die Nummer der gewünschten Verknüpfung im **Edit Prog** Feld ein, z.B. 22 für Verknüpfung L2 und betätigen Sie zur Bestätigung eine Pfeiltaste. **Teil A** der Abb. 29 zeigt diesen Schritt mit einem blinkenden Cursor bei **No****. Drücken Sie nun eine beliebige Zahlentaste um eine

neue kontinuierlich nummerierte Zeile zu erzeugen. In diesem Fall wird **No01** angezeigt werden.

Bewegen Sie den Cursor nun mit der \triangleright Taste in das **P**-Feld und wählen Sie die gewünschte Programmnummer aus, z.B. **03**. Bewegen Sie mit der \triangleright Taste den Cursor in das **R**-Feld, um die Anzahl der Wiederholungen dieses Programms festzulegen, z.B. **05**. Im Feld **Wait** können schließlich die Werte **0** oder **1** eingegeben werden. Bei **Wait = 1** wartet das Photometer auf ein externes Startsignal oder die Eingabe von ‚1‘ im **RUN** Feld durch den Benutzer bevor diese Zeile ausgeführt wird. Bis dahin verbleibt das Gerät im Wait-Status. Wenn **Wait = 0** gesetzt wird, werden die Programmzeilen der Verknüpfung kontinuierlich ohne Pause abgearbeitet. Diesen Schritt zeigt der **Teil B** der Abb. 29. In dieser Form würde bei Ausführung des Links Programm **03** fünfmal hintereinander ablaufen.

Nach Erzeugung der Zeilennummer wird eine neue leere Zeile erstellt. Hier kann man bei Bedarf die Ausführung eines weiteren Programms an das erste Programm anschließen.

Zwischen den einzelnen Zeilen des LINK-Programms können Sie sich mit den \triangle und ∇ Tasten bewegen. Aus der ersten Zeile und aus der letzten Zeile gelangt man mit \triangle bzw. ∇ zum Hauptmenü zurück.

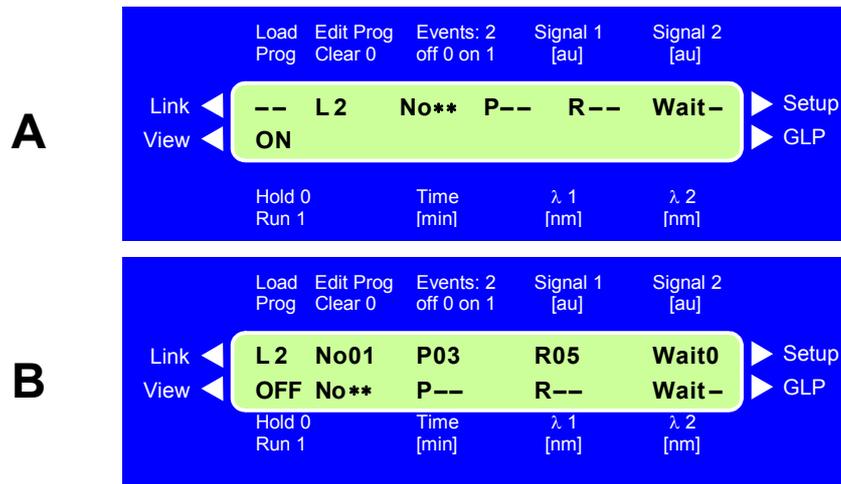


Abb. 29 Editieren einer Programmverknüpfung

Ablauf von Programmverknüpfungen (Links)

Bevor eine Programmverknüpfung ausgeführt werden kann, muss sie geladen werden. Zu diesem Zweck geben Sie im **Load Prog** Feld die gewünschte Verknüpfungsnummer, z.B. 22 für L2, ein und drücken zur Bestätigung eine Pfeiltaste. Gestartet wird eine Programmverknüpfung genau wie ein Programm. Der Programmablauf wird gestartet indem der Cursor auf das **ON** Feld in der linken unteren Ecke des Displays bewegt und dann die Taste ‚1‘ gedrückt wird. Das Display schaltet um auf **RUN** und die aktuell abgelaufene Zeit wird im Zeitfeld angezeigt.

Während des Ablaufs einer Programmverknüpfung ist zusätzlich zum normalen Display das LINK Menü zugänglich. Im LINK Menü ist der momentane Status der ablaufenden Programmverknüpfung ablesbar. Um in dieses Menü zu gelangen, bewegen Sie den Cursor in das **Load Prog** Feld und drücken die \triangleleft Taste. Weitere Erläuterungen finden Sie unter „Das LINK Menü“. Zum Verlassen des LINK Menüs drücken Sie die \triangleright Taste.

Löschen von Programmen und Programmverknüpfungen

Um ein Programm oder eine Programmverknüpfungen löschen zu können, müssen diese zunächst geladen werden (Eingabe der Programmnummer im **Edit Prog Feld** und Bestätigung mit einer Pfeiltaste). Auf die Eingabe von **0** im **Edit Prog Feld** und die Bestätigung durch eine Pfeiltaste erscheint die Meldung **Delete this program? Confirm by Cursor** auf dem Display. Durch die Betätigung einer Pfeiltaste wird das geladene Programm oder die Verknüpfung gelöscht. Durch Drücken einer numerischen Taste oder einfaches Warten von 60 Sekunden ohne Tastenbetätigung wird der Löschvorgang ohne jegliche Löschung abgebrochen.

Wake Up Programm

Das Programm Nr. 30 ist für die Wake Up Funktion reserviert, die das Einschalten der Lampe und/oder den Start eines Wellenlängenprogramms zu einem vorbestimmten Datum/Zeitpunkt ermöglicht. Die Wake Up Funktion kann beispielsweise genutzt werden, um das Einschalten und Vorheizen der Lampe nach dem Ausschalten über Nacht sicher zu stellen. Ein Beispiel für Programm Nr. 30 ist im folgenden Bild gezeigt.

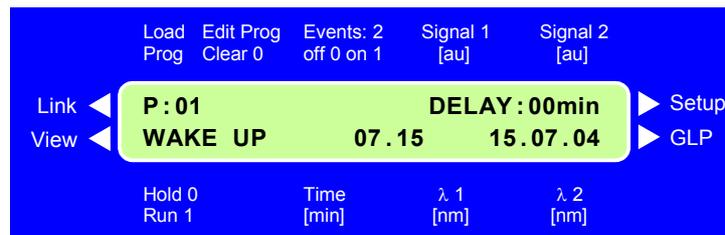


Abb. 30 Programmierung eines Wake Up Programms

In diesem Fenster können die gewünschten Werte für die Programmnummer, Datum und Uhrzeit mittels der Zahlentasten eingegeben werden. Im **DELAY** Feld kann eine Zeit bis zu 99 Minuten eingegeben werden, die das Gerät nach dem Einschalten der Lampe wartet bis auch das gewählte Programm gestartet wird.

Nutzung des Wake Up Programms

Beim Laden des Wake Up Programms wird die Frage: „go to sleep mode?“ angezeigt (Darstellung A). Durch die Betätigung einer beliebigen Pfeiltaste wird dann die Lampe ausgeschaltet und das **Wake Up** Programm gestartet. Im Display erscheint „SLEEP MODE“, sowie die aktuelle Zeit und der Zeitpunkt für das ‚wake up‘ (Darstellung B).

Sobald der vorgegebene Zeitpunkt erreicht ist, wird die Lampe eingeschaltet, die Wellenlänge gemäß dem gewählten Programm gesetzt und ein Autozero durchgeführt (das gewählte Programm läuft los). Sollte ein Delay gesetzt worden sein, so startet das Programm entsprechend später.

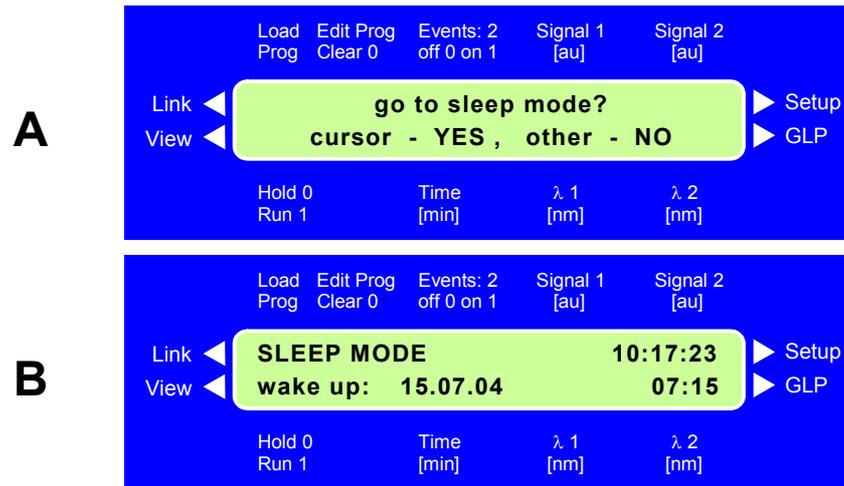


Abb. 31 Display mit Wake Up Programm

Scannen von UV-Spektren

Das Scan Menü

Das SCAN Menü ist durch Drücken der **SCAN**-Taste zugänglich. Dieses Menü ermöglicht die Auswahl von Scan-Nummern (1-4) zum Speichern der Scandaten und dient der Ausgabe von gespeicherten Scandaten. Der Wellenlängenbereich ist geräteseitig fest vorgegeben und nicht veränderbar.



Abb. 32 Das SCAN Menü (A Deuteiumlampe, B Wolfram-Halogen-Lampe)

Der Smartline Detector 2600 kann bis zu vier verschiedene Scans speichern. Diese vier Scans sind von **no.:1** bis **no.:4** nummeriert. Nach der Aufnahme und Speicherung können sie wieder aufgerufen und über die Analogausgänge z.B. auf einem Schreiber ausgegeben werden.

Eine Scan-Nummer wird gewählt indem man den Cursor mit der **▶** Taste zum Feld **no.:1** bewegt und dort mit der **▽** oder **△** Taste die gewünschte Nummer einstellt.

Durchführen von Wellenlängen Scans

Zur Erfassung von Scandaten gehen Sie durch einmaliges Drücken der **SCAN**-Taste in das SCAN Menü. Durch erneutes Drücken der **SCAN**-Taste wird der Scan sofort ausgeführt und unter der voreingestellten Scan-Nummer gespeichert. Als Bestätigung erscheint z.B. „**Scan No. 1 acquired**“.

Spektren können im standalone Betrieb, d.h. auch ohne KNAUER Chromatographie-Software aufgenommen werden. Spektren-Scans können (im standalone-Betrieb) nicht programmiert werden.

Um verschiedene Spektren z.B. während eines Programmablaufs aufzunehmen, stellen Sie bitte sicher, dass die Scan-Nummer zwischen den Scans geändert wird. Andernfalls wird das gespeicherte Spektrum ohne jede Warnung mit den neuen Daten überschrieben.

Die gespeicherten Spektren werden nur durch Überschreiben mit neuen Scans gelöscht.

Ausgabe der Spektren

Die gespeicherten Spektren können mit definierten Datenraten über den **Analogausgang 1** ausgegeben werden. Die Zeitskalierung der Daten kann zwischen 1 und 50 Schritte pro Sekunde (entsprechend 1-50 nm/s) erfolgen. Die Datenrate wird im SETUP Menü des Detektors unter **SCAN OUT** (s. Seite 67) festgelegt.



SCAN OUT
◆ speed: 1 nm/s



Eine niedriger gesetzte Ausgabegeschwindigkeit führt zu einer erhöhten Spektralaufösung der ausgegebenen Daten.

Um die Datenausgabe auszulösen bewegen Sie den Cursor mit der ▷ Taste zum **OUT** Feld im Menü SCAN OUT und drücken dann eine der Δ oder ▽ Tasten. Vergewissern Sie sich zuvor, dass die richtige Scan Nummer ausgewählt ist. Jeder Scan kann, solange er sich im internen Speicher befindet, mehrfach ausgegeben werden. Während der Ausgabe wird angezeigt bei welcher Wellenlänge sich die Ausgabe gerade befindet.



SCAN OUTPUT 198 nm

Verbindung anderer Geräte mit dem Detector 2600

Verwendung der Fernsteuerungsleisten

Der Fernsteuerungsanschluss befindet sich auf der Geräterückseite des Smartline Detector 2600, Pos. **3** und **5** in Abb. 7. Sie dienen dem Senden und Empfangen von Signalen zu anderen Geräten bzw. von anderen Geräten. Zum Beispiel können die von einem Injektionsventil oder einem Autosampler ausgehenden Startsignale auf den **START** Eingang gelegt werden. Der Ausgang **Event 1** (Relais) kann z.B. in Kombination mit der Fraktionssammelfunktion des Detektors genutzt werden. Ein KNAUER 16-Kanal Schaltventil oder ein Fraktionssammler kann mit dem Relaisausgang verbunden werden und schaltet eine Position weiter, wenn eine festgelegte Signalhöhe überschritten wird (siehe Seite 82).



Bitte vermeiden Sie grundsätzlich die Berührung der elektrischen Kontakte der Anschlussleisten. Elektrostatische Entladungen bei der Berührung der Kontakte können zur Zerstörung der Geräteelektronik führen.

Belegung der Fernsteuerungsanschlussleisten

Die Fernsteuerungsleisten bieten zwei Event Ausgänge, Fehler Eingang, Fehler Ausgang, Autozero Eingang, Start Eingang und Ausgang sowie einen Fraktionierventil Ausgang.

Fernsteuerungsleiste 1

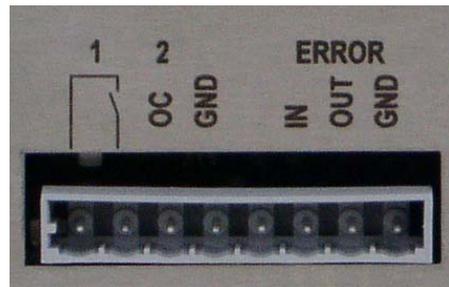


Abb. 33 Fernsteuerungsanschlüsse 1

- EVENT 1 Relais:**
Mögliche Zustände sind:
Kontakt offen (0)
Kontakt geschlossen (1)
und Impuls (d.h. der Kontakt ist
500 ms geschlossen) (2)
Der Ausgang **EVENT 1** wird von Programmen oder über
das Hauptmenü geschaltet.
- EVENT 2 Open Collector (max. Leistung 100 mA) :**
Mögliche Zustände sind:
Niedrig, d.h. < 500 mV (0)
Hoch, d.h. > 2 V (1)
und Impuls, d.h. > 2 V für 500 ms (2)
Der Ausgang **EVENT 2** wird von Programmen oder über
das Hauptmenü geschaltet.
- GND Ground** für EVENT 2
- ERROR IN** Ein Kurzschluss (über Relais oder Open Collector) nach
GND löst eine Error-Meldung an einem angeschlossenen
PC aus.
- ERROR OUT Open Collector.** Der Ausgang bleibt so lange aktiv, wie
ein Fehler angezeigt wird, z.B. wenn die Lampe nicht
startet (Fehler: 0 V, kein Fehler +5 V).
- ERROR GND Ground** für ERROR IN und ERROR OUT

Fernsteuerungsleiste 2

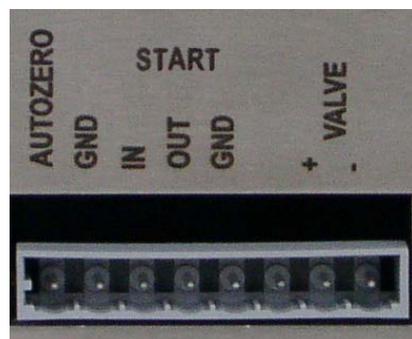


Abb. 34 Fernsteuerungsanschlüsse 2

- AUTOZERO** Ein Kurzschluss nach GND löst ein Autozero für alle
Kanäle aus.
- GND Ground** für AUTOZERO
- START IN** Ein Kurzschluss nach GND löst den Start eines
Programms aus (sofern ein Program geladen ist). **START**

IN kann auch ein Start-Signal an KNAUER Software weitergeben.

START OUT Open Collector. Der Ausgang bleibt 500 ms aktiv (+5 V), wenn ein Programm oder ein Link gestartet wird.

START GND Ground für START IN und START OUT

VALVE + +24 V für VALVE -
ACHTUNG: Dieser Anschluß wird nur für den direkten Anschluß von 24 V-Ventilen ohne eigene Spannungsversorgung verwendet.
 KNAUER Schaltventile werden mit GND und Valve – verbunden (siehe auch Abb. 27).

VALVE - Open Collector (max. Leistung 200 mA / 24 V) :
 Mögliche Zustände sind:
 Niedrig, d.h. < 500 mV (0)
 Hoch, d.h. > 2 V (1)
 und Impuls, d.h. > 2 V für 500 ms (2)
 Der Ausgang VALVE wird von Programmen oder über das Hauptmenü geschaltet.

Montage der WAGO-Anschlusstecker

Für die elektrischen Verbindungen mit anderen Geräten über die Fernsteuerungsleisten werden die im Zubehör enthaltenen WAGO-Stecker mit 8 Anschlüssen verwendet. Sie werden wie folgt montiert.

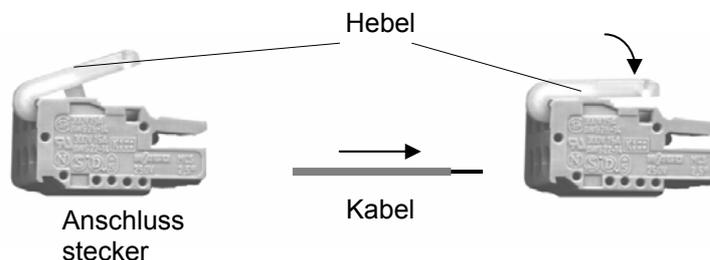


Abb. 35 Montage der Anschlussstecker

SOP 6 WAGO-Anschlusssteckermontage

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 in Abb. 35 angezeigt nach unten und halten ihn so fest.
3. Führen Sie das nicht isolierte Ende des Kabels in die Öffnung unter dem Hebel ein.
4. Öffnen Sie den Hebel und entfernen Sie das Hebelwerkzeug vom Stecker.

Das Kabel ist jetzt im WAGO-Anschlussstecker zuverlässig verankert.

Die Integrator Ausgänge



Abb. 36 Integrator Ausgänge (1-4)

Der Smartline Detector 2600 verfügt über vier analoge Integrator Ausgänge für die bis zu vier Detektionskanäle. Am Integratorausgang liegt der aktuelle Signalwert als analoge Spannung an. Im SETUP Menü kann unter ANALOG OUT FULL SCALE das Signal in 16 Schritten skaliert werden (siehe Seite 67). Grundeinstellung ist 1 AU = 1 V. Maximal können die Integrator Ausgänge eine Spannung von 2,5 V abgeben (entsprechend 2,5 AU bei Grundeinstellung). Bei Bedarf ist ebenfalls im SETUP Menü unter ANALOG OUT OFFSETS die Wahl eines individuellen Offsets (max. 999.99 mV) für jeden einzelnen Kanal möglich. Der Anschluss an die Ausgänge erfolgt mittels der beigegeführten Analoganschlusskabel (Cinch-Cinch) oder mit separat erhältlichen Kabeln mit speziellen Steckern.

Ausgang 1 dient zusätzlich zur Ausgabe von im Gerät gespeicherten Spektren (s. Spektrenaufnahme auf Seite 88)

Die Ausgänge sind sowohl im standalone Betrieb als auch bei Steuerung über KNAUER Software aktiv.

RS-232 Serielle Schnittstelle



Abb. 37 RS-232 Schnittstelle

Die RS 232 Schnittstelle auf der Geräterückseite ermöglicht eine digitale Verbindung zwischen dem Smartline Detector 2600 und einem PC mit z.B. KNAUER Software ChromGate® (ab Version 3.1 bzw. 3.05), ClarityChrom® oder EuroChrom® (ab Version 3.05). Verbunden werden Detektor und PC mittels des im Beipack enthaltenen Nullmodem Kabels.

Alternativ kann das Gerät auch mittels einfacher ASCII-Befehle kontrolliert werden. Das zugehörige Protokoll finden Sie im Anhang.

Im Unterschied zu anderen KNAUER Geräten läuft die RS-232 Schnittstelle mit einer Datenübertragungsrate von 115 kBaud (sonst: 9,6 kBaud). Dies ist erforderlich aufgrund der hohen zu sendenden Datenmengen.

Das KNAUER Netz (mehrere Geräte an einer seriellen Schnittstelle) wird nicht unterstützt.

[USB Schnittstelle]



Abb. 38 USB Schnittstelle

Die USB Schnittstelle ist derzeit noch ohne Funktion.

Softwaresteuerung des Detector 2600

Die volle Leistungsfähigkeit des Smartline Detectors 2600 wird innerhalb eines HPLC-Systems erst bei Verwendung eines HPLC Softwarepakets, wie z.B. ChromGate®, ClarityChrom® oder EuroChrom® zugänglich. Während der Detektor von einer Software gesteuert wird sind die Menüs nicht zugänglich und im Display erscheint „**REMOTE CONTROL**“.

Der Smartline Detector 2600 wird von ChromGate® ab der Version 3.1 und von EuroChrom® ab der Version 3.05 unterstützt.

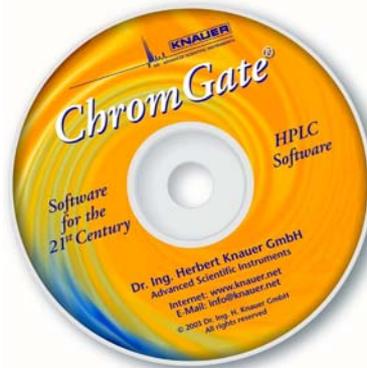


Abb. 39 ChromGate® HPLC-Software

In Kombination mit der Software können alle Möglichkeiten der dem Detektor zugrunde liegenden Diodenarray Technologie genutzt werden. Je nach den Möglichkeiten der Software sind ununterbrochene Spektrenscans, 2D-Chromatogramme, 3D-Chromatogramme, Peak Purity Funktionen, Spektrenbibliotheks Funktionen etc. möglich.

Für die KNAUER ChromGate® Software wird hierzu eine zusätzliche Scan Option benötigt.

Bezüglich detaillierterer Informationen zu den Merkmalen der Software und zur Arbeit mit ihr informieren Sie sich bitte im jeweiligen Softwarehandbuch.

Einfache Wartung



Insbesondere für die routinemäßige Überprüfung des Gerätes haben Sie die Möglichkeit der Verwendung der KNAUER OQ-Dokumente. Automatisieren lässt sich die Überprüfung mittels der in KNAUER ChromGate® (ab V3.1) integrierten softwaregestützten OQ-Prozedur.

Kontrolle der Lampenfunktion

Die im Smartline Detector 2600 eingesetzte Deuteriumlampe garantiert eine Langzeitfunktionalität und zuverlässige Messungen mit geringem Rauschen und geringer Basisliniendrift zusammen mit einer hohen Empfindlichkeit. Die tatsächliche Nutzungsdauer der Lampe ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig, wie der Anzahl der Lampenzündungen, der durchschnittlichen Leuchtdauer oder den Anforderungen bezüglich Rauschen und Empfindlichkeit.

Zur Prüfung der Funktionsfähigkeit der Lampe, liefert der Intensitätswert **sig1**, den Sie im SETUP Menü unter SIGNAL finden, hilfreiche Informationen. Hierzu muss jedoch zuvor die Wellenlänge für Kanal 1 auf 240 nm (Maximum im Deuteriumlampenspektrum) bzw. 520 nm (Maximum im Wolfram-Halogen-Lampenspektrum) eingestellt und die Durchflusszelle gegen die beiliegende Dummyzelle ausgetauscht worden sein. Der **sig1** Wert entspricht der Lichtintensität, die auf die Diodenzeile fällt und kann zum Test der Lampenqualität genutzt werden.

SIGNAL:	sig1:0.4544
◆ absorption	sig2:0.0000

Abb. 40 Signal Menü

Bei der Auslieferung ist der **sig1** Wert im Bereich von 0,7 bis 0,9 eingestellt, gemessen mit der Dummyzelle bei einer Wellenlänge von 240 nm bzw. 520 nm.

Es wird empfohlen den **sig1** Wert in regelmäßigen Abständen unter den oben genannten Bedingungen (Dummyzelle, $\lambda = 240/520$ nm, Integrationszeit < 40 ms) zu überprüfen. Dies gilt insbesondere, wenn zunehmendes Rauschen oder nachlassende Empfindlichkeit bei der Messung mit dem Detector 2600 beobachtet wird. Treffen diese Beobachtungen mit einem Abfall des **sig1** Wertes auf 0,1 oder darunter zusammen, sollte die Deuteriumlampe durch eine neue Lampe ersetzt werden (s. ‚Lampenwechsel‘ auf Seite 96).

Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit

Der KNAUER Smartline Detector 2600 ist mit einem integrierten Holmiumoxidfilter ausgestattet. Dieser ermöglicht eine manuelle oder automatisierte Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit des Detektors.

Holmiumoxid-Glas hat ein Absorptionsspektrum mit charakteristischen Absorptionsmaxima. Durch Vergleichen der Lagen der mit dem eigenen Detektor gemessenen Maxima mit denen des Holmiumoxid-Zertifikates (Bestandteil des Lieferumfangs des Detektors) kann die Wellenlängenrichtigkeit des Gerätes überprüft werden.

Für die Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit des Detector 2600 wird gemäß SOP 7 ein Spektrum mit in den Strahlengang geschwenktem Holmiumoxidfilter aufgenommen.



Alternativ kann auch die automatische Überprüfung der Wellenlängengenrichtigkeit in der OQ-Funktion der KNAUER ChromGate® Software verwendet werden.



Aufgrund der völlig unterschiedlichen Algorithmen und Aufnahmebedingungen weichen sowohl die Ergebnisse der einzelnen Überprüfungen (am Gerät bzw. mit Software und PC) als auch die Limits deutlich voneinander ab.

SOP 7 Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit

1. Installieren sie die mitgelieferte Dummyzelle (Testzelle).
2. Schalten Sie den Detektor ein und warten Sie bis die Deuteriumlampe gezündet hat.
3. Wechseln Sie in das GLP Menü zum Unterpunkt **Wavelength Validation** und drücken Sie hier die **▷** Taste. Es erscheint folgendes Menü:

Perform validation?
cursor – YES, other - NO

4. Nach der Bestätigung durch eine der Pfeiltasten (cursor) wird die automatische Validierung durchgeführt. In der Anzeige erscheint die Meldung:

Performing validation
please wait...

5. Nach erfolgreicher Überprüfung der vier festgelegten Holmium-Linien (d.h. alle Abweichungen sind $\leq 1\text{nm}$) wird diese ebenfalls angezeigt und nach Drücken einer beliebigen Taste befindet sich das Gerät wieder im Unterpunkt Wavelength validation.

Validation OK
Press any key

6. Durch Betätigen der **▽** Taste erreicht man die Anzeige der Ergebnisse der letzten Wellenlängen-Validierung.

HO λ	Meas. λ	1
♦ 241.5	240.8	OK

HO λ	Meas. λ	1
♦ 240.9	240.6	OK

HO λ	Meas. λ	2
♦ 279.2	278.8	OK

HO λ	Meas. λ	2
♦ 445.7	445.3	OK

HO λ	Meas. λ	3
♦ 361.0	360.6	OK

HO λ	Meas. λ	3
♦ 536.5	536.1	OK

HO λ	Meas. λ	4
♦ 446.0	445.4	OK

HO λ	Meas. λ	4
♦ 637.7	637.2	OK

Deuteriumlampe

Wolfram-Halogen-Lampe

Es werden für vier Holmium-Linien der Sollwert (HO λ), der gemessene Wert (Meas. λ) und das Ergebnis (OK oder Failed) angezeigt.

Sollte die Überprüfung wiederholt nicht erfolgreich verlaufen, so ist eine neue Kalibrierung des Gerätes notwendig.

Lampenwechsel



Der Austausch einer Deuteriumlampe gegen eine Wolfram-Halogen-Lampe oder umgekehrt ist nicht möglich.



Ziehen Sie den Netzstecker heraus, bevor Sie das Gerät öffnen. Bitte lassen Sie die Lampe mindestens 15 Minuten nach dem Ausschalten abkühlen.



Berühren Sie nicht den Glaskörper der Lampe. Sollte dies versehentlich geschehen, reinigen Sie bitte den Glaskörper mit einem fusselfreien Tuch und Isopropanol.



Abb. 41 Deuteriumlampe mit Stecker

SOP 8 Auswechseln der Deuteriumlampe.

1. Öffnen Sie die Fronttür des Detektors.
2. Lösen Sie die Innensechskantschraube (1) mit Hilfe des beiliegenden Inbusschlüssels Größe 3.

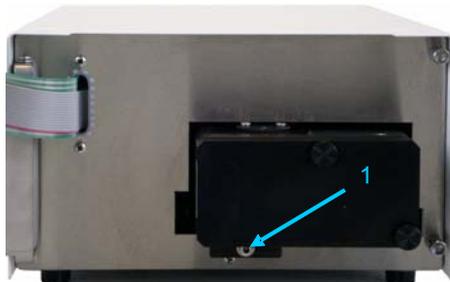


Abb. 42 Detektor mit geöffneter Tür

3. Ziehen Sie die optische Bank komplett aus dem Gehäuse heraus (Abb. 43).



Abb. 43 Detektor mit herausgezogener optischer Bank

- Lösen Sie die dreipolige Verbindung der Lampe (2), entfernen Sie die beiden Schrauben (3) und ziehen Sie die Lampe vorsichtig heraus.

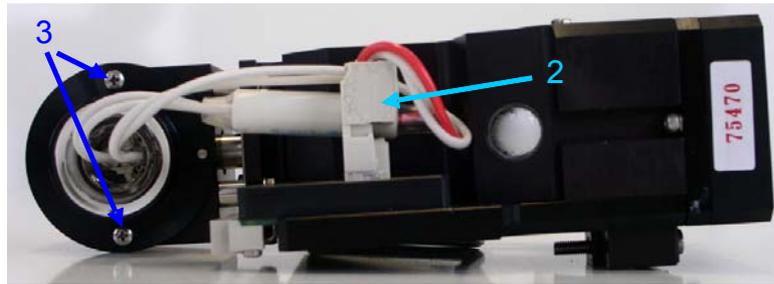


Abb. 44 Optische Bank mit Lampe

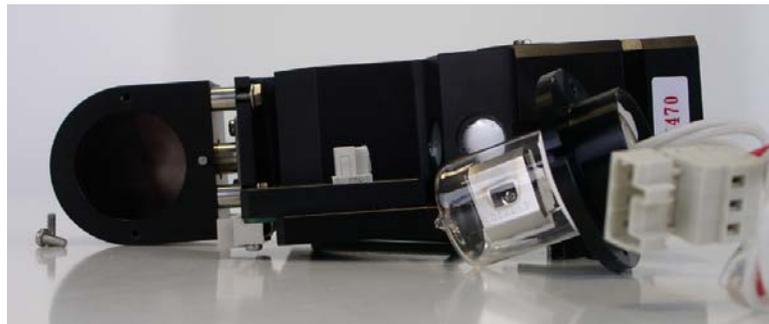


Abb. 45 Optische Bank, Lampe ausgebaut

- Beim Einsetzen einer neuen Lampe achten Sie auf den korrekten Sitz der Lampe in der Führung.
- Ziehen Sie die Schrauben an und stecken den Dreipolverbinder wieder ein (2).
- Erhöhen Sie den Lampenzähler unter LAMP im SETUP Menü. Der Betriebszeitähler wird dadurch für die neue Lampe automatisch wieder auf Null gesetzt.
- Schieben Sie die optische Bank vorsichtig zurück in das Gerät.
- Ziehen Sie die Schraube (1) wieder fest.
- Schalten Sie den Detektor wieder ein und überprüfen Sie die Intensitätswerte unter SIGNAL im SETUP Menü.



Wird eine neue Lampe installiert, erreicht sie ihre optimale Leistungsfähigkeit erst nach etwa 24 Stunden Einbrennzeit.

SOP 9 Auswechseln der Wolfram-Halogen-Lampe.



Abb. 46 Wolfram-Halogen-Lampe mit Stecker

1. Öffnen Sie die Fronttür des Detektors.
2. Lösen Sie die Innensechskantschraube (1) mit Hilfe des beiliegenden Inbusschlüssels Größe 3.
3. Ziehen Sie die optische Bank komplett aus dem Gehäuse heraus (Abb. 43).
4. Lösen Sie die zweipolige Verbindung der Lampe, entfernen Sie die beiden Schrauben (Pos. 2) und ziehen Sie die Lampe mit Sockel vorsichtig heraus.
5. Lockern Sie die Madenschraube (Pos. 4) im Sockel und ziehen Sie die Wolfram-Halogen-Lampe heraus.
6. Beim Einsatz einer neuen Lampe achten Sie auf den korrekten Sitz der Lampe in der Führung und ziehen Sie die Madenschraube fest.
7. Installieren Sie den Sockel mit der Wolfram-Halogen-Lampe, ziehen Sie die Schrauben (Pos. 2) wieder fest und stecken Sie den 2-poligen Stecker ein.
8. Erhöhen Sie den Lampenzähler im GLP-Menü. Der Betriebszeit-zähler wird dadurch automatisch wieder auf Null gesetzt.
9. Schieben Sie die optische Bank vorsichtig zurück in das Gerät.
10. Ziehen Sie die Schraube (Pos. 1) wieder fest.
11. Schalten Sie den Detektor wieder ein und überprüfen Sie die Intensitätswerte unter SIGNAL im SETUP Menü.

Messzellenreinigung

Ein stärkeres Rauschen der Basislinie sowie eine verringerte Empfindlichkeit können durch eine verschmutzte Messzelle verursacht werden. Dies wird auch durch einen niedrigen **sig1** Wert (bei 240 nm bzw. 520 nm) im SIGNAL Untermenü des SETUP Menüs beim Spülen der Messzelle mit reinem Lösungsmittel angezeigt. Häufig genügt es, die Messzelle entsprechend der folgenden SOP zu spülen.

SOP 10 Spülen der Messzelle

1. Reinigen Sie die Messzelle, je nach Art der Verschmutzung, mit einem der folgenden Lösemittel SDS (Natriumdodecylsulfat), 1M HCl, 1M NaOH, Ethanol oder Aceton.
2. Spülen Sie die Zelle unter Verwendung einer Spritze und lassen Sie das Lösemittel ca. 5. min einwirken.
3. Spülen Sie die Zelle anschließend mit viel Wasser. Zum Schluss wird die Zelle im Stickstoffstrom getrocknet.



Verwenden Sie keine Pressluft zum Trocken, da diese häufig mikroskopisch kleine Öltröpfchen enthält, die sich in der Zelle niederschlagen können.



Wird die Messzelle nicht verwendet, sollte sie zur Lagerung mit 10-25 prozentigem Ethanol oder Isopropanol gefüllt werden.

Sollte das Spülen keinen ausreichenden Effekt erbringen, reinigen Sie nach der Zerlegung der Messzelle Linsen bzw. Lichtleiterstäbe, z.B. in einem Ultraschallbad.

Analytische Messzellen

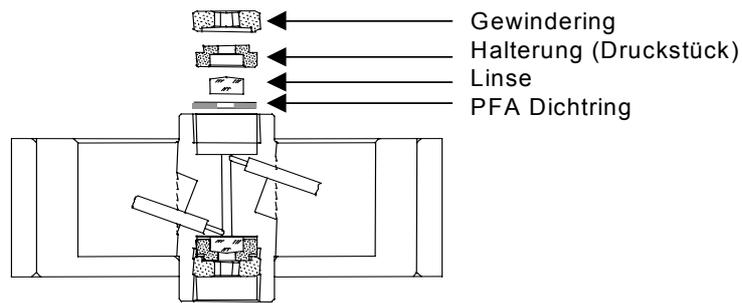


Abb. 47 Schnittbild einer analytischen Messzelle

SOP 11 Demontage und Reinigung einer Analytischen 10 mm Messzelle

1. Lösen Sie den Gewinding mit dem 3 mm Sechskantschlüssel, der mit der Messzelle ausgeliefert wurde.
2. Entfernen Sie die schwarze oder beige Linsenhalterung mit einer Pinzette oder durch vorsichtiges Abtippen auf eine saubere Fläche. Die in die Halterung eingelagerte Linse ist gegen den Innenraum mit einer PTFE Dichtung abgedichtet. Diese Dichtung sollte bei jeder Linsendemontage gewechselt werden.
3. Nehmen Sie die Linse heraus und reinigen Sie diese mit einem sauberen weichen Tuch oder mit einem geeigneten Lösungsmittel in einem Ultraschallbad. Achten Sie darauf, die saubere Linse nicht mit den Fingern zu berühren.
4. Setzen Sie die Messzelle in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen und achten Sie darauf, dass die PTFE Dichtung nicht den Strahlengang unterbricht.
5. Ziehen sie den Gewinding sorgfältig mit dem Schlüssel fest, um eine Beschädigung der Linse zu vermeiden.

Analytische 3 mm Messzellen

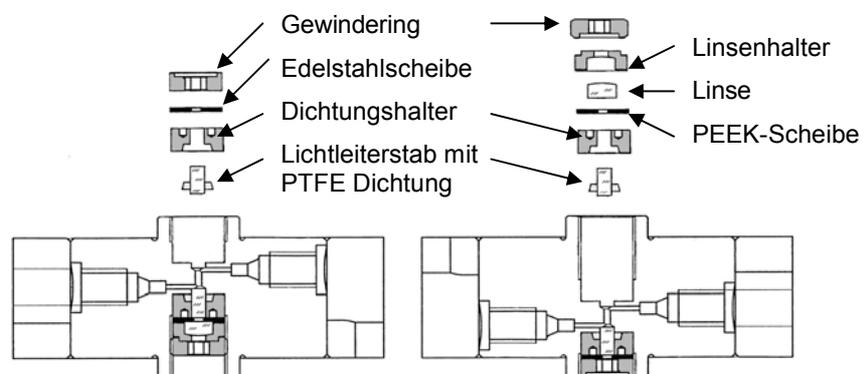


Abb. 48 Schnittbild einer analytischen 3 mm Messzelle

SOP 12 Demontage und Reinigung einer analytischen 3 mm Messzelle

Die 3 mm Messzellen (A4042, A4045) haben eine stabförmige Lichtführung und eine konkave Linse.

1. Lösen Sie den Gewinding mit einem 3 mm Sechskantschlüssel, der mit der Messzelle ausgeliefert wurde.
2. Entfernen Sie die Edelstahlblende.
3. Nehmen Sie die Halterung mit dem Lichtleiterstab heraus indem Sie diese mit einer Pinzette an den beiden äußeren Kerben erfassen.
4. Schieben Sie den Lichtleiterstab heraus und streifen Sie zur Reinigung die PTFE Dichtung ab.
5. Lösen Sie den zweiten Gewinding mit dem 3 mm Sechskantschlüssel.
6. Entfernen Sie die schwarze oder beige Linsenhalterung mit einer Pinzette oder durch vorsichtiges Abtippen auf eine saubere Fläche.
7. Entfernen Sie die PEEK-Scheibe
8. Nehmen Sie die Halterung mit dem Lichtleiterstab heraus indem Sie diese mit einer Pinzette an den beiden äußeren Kerben erfassen.
9. Schieben Sie den Lichtleiterstab heraus und streifen Sie zu dessen anschließender Reinigung die PTFE Dichtung ab.
10. Setzen Sie die Messzelle in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen und verwenden Sie bei jeder Zellentdemontage einen neuen PTFE Dichtungsring, um die stabile Dichtheit der Zelle zu sichern.

Präparative Messzellen

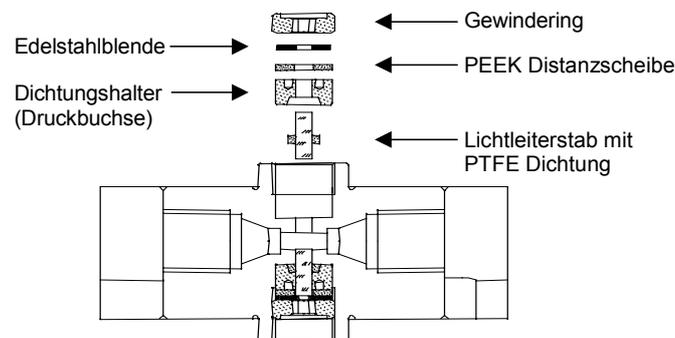


Abb. 49 Schnittbild einer präparativen Messzelle

SOP 13 Demontage einer präparativen Messzelle

Die präparativen Messzellen (A4066, A4067, A4069, A4095) haben eine stabförmige Lichtführung (Lichtleiterstab) anstelle der konkaven Linse analytischer Zellen.

1. Lösen Sie den Gewinding mit einem 3 mm Sechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie die Edelstahlblende und die PEEK Distanzscheibe (nicht vorhanden in A4069, A4095).
3. Nehmen Sie die Halterung mit der Lichtführung heraus indem Sie sie mit einer Pinzette an den beiden äußeren Kerben erfassen.

4. Schieben Sie den Lichtleiterstab heraus und streifen Sie zu dessen anschließender Reinigung die PTFE Dichtung ab.
5. Setzen Sie die Messzelle in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen. Verwenden Sie bei jeder Zellendemontage einen neuen PTFE Dichtungsring, um die stabile Dichtheit der Zelle zu sichern.

Einstellung der Weglänge präparativer Messzellen

SOP 14 Einstellung der Weglänge präparativer Messzellen

Die Messweglänge der präparativen Messzellen (A4066, A4067 – nur 1/8") kann auf 2 mm, 1,25 mm oder 0,5 mm eingestellt werden. Bei der Auslieferung ist die Messweglänge werkseitig auf 2 mm eingestellt. Zur Reduzierung der Weglänge auf 1,25 oder 0,5 mm verfahren Sie bitte folgendermaßen:

1. Lösen Sie den Gewinding mit einem 3 mm Sechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie die Edelstahlblende und die PEEK Distanzscheibe.
3. Setzen Sie die Edelstahlblende wieder ein und ziehen Sie den Gewinding wieder sorgfältig fest.

Durch das Fehlen der Distanzscheibe wird die Lichtführung tiefer in die Messzelle hinein geschoben (0,75 mm), was eine Verkürzung der Messweglänge auf 1,25 mm zur Folge hat. Um eine weitere Verkürzung auf 0,5 mm zu erreichen, verfahren Sie auf der anderen Zellenseite in analoger Weise.

Um die Messweglänge in Schritten von 0,75 mm wieder zu vergrößern, setzen Sie die Distanzscheiben wieder ein:

1. Lösen Sie den Gewinding, entfernen Sie die Edelstahlblende und nehmen Sie die Halterung mit Lichtführung mit einer Pinzette heraus.
2. Schieben Sie die Lichtführung ungefähr 1 mm nach außen, um die Weglänge zu vergrößern. Verwenden Sie bitte ein sauberes Tuch und vermeiden Sie die Berührung der Lichtführung mit den Fingern.
3. Fügen Sie die Halterung wieder in die Zelle ein.
4. Setzen Sie die PEEK Distanzscheibe und dann die Edelstahlblende ein.
5. Ziehen Sie den Gewinding wieder sorgfältig fest.

Beim Anziehen des Gewindinges wird die stabförmige Lichtführung in die richtige Position in der Zelle geschoben. Das Einsetzen einer Distanzscheibe vergrößert so die Messweglänge um 0,75 mm. Bei einer Veränderung der Messweglänge braucht die PTFE Dichtung nicht ausgewechselt werden.

Fehlermeldungen

Fehlermeldungen, -beschreibungen und -codes

Fehlermeldung	Fehlerbeschreibung	Fehlercode
Shutter wheel error	Shutter-Test wurde nicht erfolgreich durchlaufen	1
Lamp intensity too low	Lampe startet nicht oder die Lichtintensität ist zu gering	2
λ validation error	Die Wellenlängenüberprüfung mit dem eingebauten Holmiumfilter ergibt mehr als ± 1 nm Abweichung	3
External error	Am Error Eingang auf der Fernsteuerleiste liegt ein Fehlersignal an	4
Communication error	Kommunikationsfehler	5

Tabelle 5 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen und was Sie bewirken

Fehlermeldung	Reaktion des Gerätes	Fehlercode speichern (GLP)	Error Out aktiv
Shutter wheel error	Schwerwiegender Fehler. Gerät muss ausgeschaltet werden.	Ja	Ja
Lamp intensity too low	Schwerwiegender Fehler. Gerät muss ausgeschaltet werden.	Ja	Ja
λ validation error	Auf Tastendruck kann die Fehlermeldung verlassen werden. Betrieb ist weiterhin möglich. Die Meldung wird gelegentlich wiederholt	Ja	Ja
External error	Auf Tastendruck kann die Fehlermeldung verlassen werden. Betrieb ist weiterhin möglich. Die Meldung wird gelegentlich wiederholt	Nein	Ja
Communication error	Das Gerät versucht die Kommunikation wieder herzustellen, andernfalls erscheint die Fehlermeldung.	Ja	Ja

Tabelle 6 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen und ihre Ursachen

Fehlermeldung	mögliche Ursache	Beseitigung
Shutter wheel error	Die optische Bank ist nicht vollständig in das Gerät geschoben	Bitte schieben Sie die optische Bank in das Gehäuse zurück und ziehen Sie die Befestigungsschraube fest.
	Mechanisches, elektrisches oder elektronisches Problem	Bitte rufen Sie den KNAUER Service.
Lamp intensity too low	Lebensdauer der Lampe überschritten	Bitte tauschen sie die Lampe gegen eine neue Lampe aus.
	Zelle ist verschmutzt	Bitte reinigen Sie die Zelle.
	Probleme im optischen System	Bitte rufen Sie den KNAUER Service.
λ validation error	Zu wenig Licht	Führen Sie die automatische Integrationszeitbestimmung mit Dummyzelle durch. Tauschen Sie die Lampe falls $\text{sig1} \ll 0,1$ (bei 240 nm bzw. 520 nm mit Dummyzelle).
	Zu viel Licht	Führen Sie die automatische Integrationszeitbestimmung mit Dummyzelle durch.
	Gerät ist dekalibriert	Bitte rufen Sie den KNAUER Service.
	External error	Fehler ausserhalb des Gerätes
Communication error	Verbindungskabel locker oder defekt	Bitte kontrollieren Sie die Stecker an Gerät und PC, tauschen Sie eventuell das Kabel
	Softwarefehler	Bitte starten Sie die Software neu (u.U. auch den PC)
	Gerätefehler	Bitte rufen Sie den KNAUER Service.

Tabelle 7 Fehlermeldungen

Weitere Probleme und deren mögliche Ursachen

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Niedriger sig1 Wert (240 nm oder 520 nm) unter SIGNAL im SETUP Menü – auch mit Dummyzelle	Integrationszeit zu gering	Erhöhen Sie die Integrationszeit oder lassen Sie diese automatisch einstellen.
	Deuterium Lampe alt	Bitte ersetzen Sie die Deuteriumlampe.
Niedriger sig1 Wert (240 nm oder 520 nm) unter SIGNAL im SETUP Menü – nur mit Messzelle, nicht mit Dummyzelle	Zelle verschmutzt	Bitte reinigen Sie die Zelle.
	Eluent absorbiert zu stark	Bitte wechseln Sie den Eluenten Bitte messen Sie bei einer anderen Wellenlänge
Spitzen in der Basislinie	Luftblasen	Bitte untersuchen Sie die Ansaugseite der Pumpe auf Undichtigkeiten.
		Bitte verwenden Sie einen Degasser.
		Bitte spülen Sie die Zelle mit hohem Fluss.
		Bitte überprüfen Sie das Gerät unter Verwendung der Dummyzelle
Starke Drift	Zelle leckt	Bitte beseitigen Sie die Undichtigkeit.
	Starke Temperaturänderung	Bitte arbeiten Sie bei konstanter Temperatur.

Tabelle 8 Weitere Probleme

Ersatzteile und Zubehör

Messzellen für der Smartline Detector 2600

Analytische Durchflusszellen

Bestellnr. Zelltyp	Schichtdicke (mm); Anschluss	Innendurch- messer (mm)	Volumen (μ l)	Material	Flussrate (ml/min)	Zul. Höchstdruck (bar)
A4061	10 mm; 1/16"	1,1	10	Edelstahl, mit Wärme- austauscher	20	300
A4042	3 mm; 1/16"	1,0	2	Edelstahl	50	300
A4045	3 mm; 1/16"	1,0	2	PEEK	50	30

Präparative Durchflusszellen

A4066	0,5/1,25/2 mm 1/8"		1,7/4,3/ 6,8 μ l	Edelstahl	1.000	200
A4067	0,5/1,25/2 mm 1/8"		1,7/4,3/ 6,8 μ l	PEEK	1.000	100
A4069	0,5 mm 1/16"			Edelstahl	250	200
A4095	0,5 mm 1/16"			PEEK	250	100

U-Z View™ Mikro-Durchflusszellen

A4091	8 mm 1/16"	0,150	0,140	Quarzglas	0,10	500
A4092	8 mm 280 μ m	0,015	0,035	Quarzglas	0,01	500

Ersatzteile und Zubehör, Bestellnummern

A4071	Deuteriumlampe
A4072	Wolfram-Halogen-Lampe
A4073	Wolfram-Halogen-Lampe mit Sockel
M1479	Netzanschlusskabel
A0895	RS-232 Verbindungskabel (Nullmodem)
M0205	WAGO Steckerleiste 8-polig
M0156	WAGO Hebeldrücker
M1588	Analoganschlusskabel
G1023	Integrator-kabel (Cinch/Laborstecker)
A1467	Flachbandkabel, 10-polig
A1131	Reparatursatz für analytische Messzellen
A1132	Reparatursatz für präparative Messzellen
A4124	Testzelle (Dummyzelle)

Technische Daten

Lampe	Deuterium oder Halogen
Wellenlängenbereich ^{*)}	190 - 510 nm (D ₂), 430 - 710 nm (Halogen)
Detektortyp	Diodenarray-Spektralfotometer
Pixelabstand	1,25 nm
Diodenarray	256 Dioden
Bandweite	4-25 nm (wählbar)
Detektionskanäle (mit Software / standalone)	4 / 4
Analoge Ausgänge (skalierbar)	4 x ± 2,5 V, 20 bit, in 16 Stufen einstellbar
Speicherplätze zur manuellen Spektrenaufnahme und -ausgabe	4
Wellenlängenrichtigkeit	≤ 1 nm
Wellenlängenpräzision	≤ 0,5 nm
Wellenlängenverifizierung	Automatisch, über eingebauten Holmiumfilter
Rauschen nach ASTM E1657-94, optische Weglänge 10 mm, 1 ml/min Methanol, λ = 254 nm, Δλ = 4 nm (± 2 nm)	≤ 1·10 ⁻⁵ AU (D ₂), 2·10 ⁻⁵ AU (Halogen)
Drift nach ASTM E1657-94	≤ 5·10 ⁻⁴ AU/h (D ₂), 3·10 ⁻⁵ AU/h (Halogen)
Linearität	0 – 1,5 AU
Messbereich	0 – 2,2 AU
Zeitkonstanten	0.1/ 0.2 / 0.5 / 1.0 / 2.0 / 5.0 / 10.0 s
Integrationszeit	13 – 200 ms
Steuerung	RS-232, Fernsteuerungsleiste, Tastatur
Programmierung	20 Programme, 9 Links, 1 Wake up
Anzeige	LCD, 2 Zeilen à 24 Zeichen
Netzanschluss	90-260 V, 47 – 63 Hz, 70 VA
Abmessungen (B x H x T)	226 x 135 x 390 mm
Gewicht	5,7 kg
GLP-Unterstützung	Detaillierter Nachweis mit Betriebsstunden der Lampe, Anzahl der Lampenzündungen, Serviceinformationen

^{*)} Der Bereich kann vonn Gerät zu Gerät geringfügig verschoben sein

Warranty statement

The warranty period of the Smartline Detector 2600 (UV or VIS) 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 detectors 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 den Smartline Detector 2600 (UV oder VIS) 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 Pump 100 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 Detector 2600,

Order Numbers, Bestellnummern: **A 5200, A5201, A5210 and A 5211**

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:

- 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, 2007-05-14



Alexander Bünz (Managing Director)

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



Index

- A**
- Accessories 54
 - Arrow keys 14
 - Auto zero 14
 - Autotest 13
- B**
- Bandwidth 18
- C**
- Capillary connection 26
 - ChromGate 42
 - OQ procedure 43
 - ClarityChrom 42
 - Cursor appearance 16
- D**
- Delivery 10
 - Deuterium lamp 45
 - Direct control 28
 - DYNASEAL 27
- E**
- Error Messages 51
 - Events 29
- F**
- Firmware 22
 - Flow cell 23, 54
 - Analytical 48
 - Cleaning 47
 - Preparative 49
 - Foil keys 14
 - Fraction
 - Event 19
 - Level 19
 - Valve 19
 - Fraction collector control 32
 - Front panel 11
- G**
- General description 8
 - GLP menu 20
- I**
- Integration time 19, 27
- L**
- Lamp 18
 - Changing 45
 - Functionality 43
 - LINK menu 23
- M**
- Main Menu 15
 - Maintenance 43
 - Menu structure 15
 - Micro flow cells 54
- O**
- Optical path 9
- P**
- Path length 50
 - Power supply 13, 28
 - Program
 - Creating 30
 - Deleting 36
 - Event 32
 - Execution 35
 - Links 35
- R**
- Rear Panel 12
 - Remote control sockets 39
 - RS-232 Interface 41
- S**
- Scan 14, 18
 - Scan Menu 38
 - SETUP Menu 17
 - Shutter 19
 - Signal 18
 - Software control 42
 - SOP 7
 - Spare parts 54
 - Specifications 55
- T**
- Time constant 17
 - Tungsten halogen lamp 47
- U**
- USB Interface 42
- V**
- VIEW menu 22
- W**
- WAGO-plugs 40
 - Wake Up Program 37
 - Warming up 28
 - Wavelength
 - Accuracy 43
 - Selection 28
 - Validation 21
 - Working time 21

Index

A		Link	85
Allgemeine Beschreibung	57	LINK Menü	72
Aufwärmphase	78	M	
Autotest	62	Menüstruktur	65
AUTOZERO	63, 90	Messzelle	73, 105
B		analytisch	99
Bandweite	67	präparativ	100
Betriebsspannung	62	Reinigung	98
Betriebsstunden	70	Mikro-Durchflusszellen	105
C		O	
ChromGate	93	Optischer Weg	58
OQ-Funktion	95	P	
ClarityChrom	93	Pfeiltasten	64
Cursorerformen	66	Programm	
D		Ausführung	85
Dateneingabe	66	Erstellung	79
Deuteriumlampe	96	Löschen	87
Direkte Steuerung	77	Verknüpfungen	85
Displaystruktur	65	R	
DYNASEAL	76	RS-232 Schnittstelle	92
E		Rückansicht	61
Ersatzteile	105	S	
EuroChrom	93	Scan	63
Eventprogrammierung	82	Scan Ausgabe	68
EVENTS	79	Scan Menü	88
F		Selbsttest	64
Fehlermeldungen	71, 102	SETUP Menü	66
Fernsteuerungsleiste	89	Shutter	69
Firmware	64	Signal	68
Firmware Version	72	Softwaresteuerung	93
Folientastatur	63	SOP's	56
Fraktionierevent	69	Stromversorgung	62, 77
Fraktionier-Level	69	T	
Fraktionssammlersteuerung	82	Technische Daten	106
Frontansicht	60	U	
G		USB Schnittstelle	93
GLP Menü	70	V	
Gräteanordnung	62	VIEW Menü	72
H		W	
Hauptmenü	65	WAGO-Anschlussstecker	91
I		Wake Up Programm	87
Integrationszeit	69, 77	Wellenlängenauswahl	78
K		Wellenlängenrichtigkeit	94
Kapillaranschluss	75	Wellenlängen-Validierung	71
L		Wolfram-Halogen-Lampe	97
Lampe	68	Z	
Funktion	94	Zeitkonstante	67
Wechsel	96	Zubehör	105
Lieferumfang	59		