

Gebrauchsanweisung und Service Handbuch Brechungsindexdetektor RI 2000



Gültig für Brechungsindexdetektoren RI 2000

Hardware Ausführung C ab Firmware Version 4.0

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	1
2	Serviceadresse	3
3	Gefahrenhinweise und Sicherheitshinweise	4
3.1	Elektrische Gefahrenhinweise	4
3.2	Sicherheitshinweise	5
4	Gerätespezifikationen	6
5	Physikalische Spezifikationen	7
6	Hersteller - Garantieerklärung	8
7	Lieferumfang	9
8	Beschreibung der Gerätevorderseite / Gerätetastatur	10
9	Beschreibung der Geräterückseite	13
10	Installation des RI 2000	15
10.1	Anschluss an das Chromatographische System	15
10.2	Analoger Anschluss an ein Datenaufnahmesystem	16
10.3	Digitaler Anschluss an ein Datenaufnahmesystem	16
10.4	Anschluss an die Stromversorgung	16
11	Detektionsprinzip	17
12	Optisches System	17
13	Flüssigkeitsweg RI 2000	18
13.1	RI 2000 im Messmodus mit MTV oder ASCO - Purgeventil	18
13.2	RI 2000 im Spülmodus mit MTV oder ASCO - Purgeventil	19
14	Bedienung RI 2000 (Interne Gerätesoftware Version 4.0)	20
14.1	Übersicht über die verschiedenen Betriebsmodi der Firmware Version 4.0C	20
14.2	RI 2000 im Betriebsmodus LOGO	21
14.3	RI 2000 im Betriebsmodus NormMode	22
14.3.1	Setzen der Temperatur der optischen Bank	25
14.3.2	Setzen der Response Time	27
14.3.3	Einstellung von Rekorder – Range	28
14.3.4	Einstellung des Rekorder - Limit	29
14.3.5	Einstellung des Rekorder - Offsets	30
14.3.6	Menü RecMarker	31
14.3.7	Menü RS232Data	32
14.3.8	Menü RS232Attach	33
14.4	RI 2000 im Betriebszustand ServMode	35
14.4.1	Informationen zur Firmware (Geräteinternen Software) Version des RI 2000	37
14.4.2	Modus ViewFine	38
14.4.3	Menü AdjuDACs	40
14.4.4	Menü Calibration	42

15	Datenkommunikation	46
15.1	Verwendung von RS232.....	46
15.2	Konfiguration und Hardware-Auslegung von RS232.....	46
15.3	Einstellungen und Protokoll nach FW V4.0.....	47
15.3.1	Einstellungen am RI2000 „RS232xxx“	47
15.3.2	Externe Steuersignale „START/MARKER“	48
15.3.3	Datenaufbau und Kommunikation per RS232.....	49
15.3.4	Beispiel einer Datenaufnahme nach FW V4.0.....	52
16	Service Handbuch RI 2000.....	53
17	Geräteausführungen und Firmware Version	53
18	Identifizierung Hard/ Software.....	53
19	Sollzustand bei definierter Gerätekonfiguration	54
20	Fehlermeldungen am Display des Brechungsindexdetektors RI 2000	55
20.1	Übersicht über die möglichen Fehlermeldungen.....	55
20.2	RI 2000 Fehlermeldungen n o T S in Zeile 1.....	56
20.3	RI 2000 Fehlermeldungen n o A D in Zeile 2	56
20.4	RI 2000 Fehlermeldungen intensity oder INTENSITY in Zeile 3.....	57
20.5	RI 2000 Fehlermeldungen O V E R _ A D X X in Zeile 3	58
20.6	RI 2000 Fehlermeldungen R C (Reset Configuration) in Zeile 4	59
21	Abgleich der Optik (Optical Balance).....	60
22	Lampenwechsel, Justage der Lampenspannung und der Lampe	62
23	Licht.- und Spannungstreckenüberprüfung der optischen Bank.....	64
24	Spülventil Überprüfung / Austausch	69
25	Durchflusszelle Überprüfung / Reinigung / Austausch	71
26	Heizkreislauf des RI 2000.....	73
27	Vorverstärker Platine	74
28	Messpunkte	75
28.1	Betriebsspannungen.....	75
28.2	Ungeregelte Spannung.....	75
28.3	Stabilisierte (geregelte) Spannungen	75
28.4	Signal Spannungen	75
29	Ersatzteile.....	78
30	Abbildungsverzeichnis	79
31	Konformitätserklärung.....	80

2 Serviceadresse

Wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Kundenservice bzw. an die

Schambeck SFD GmbH
Rhöndorfer Strasse 51
D - 53604 Bad Honnef

Telefon : ++ 49 - (0) 2224 – 9239 - 0
Fax : ++ 49 - (0) 2224 – 9239 - 20

e-mail : mailto@schambeck-sfd.com

Internet : <http://www.schambeck-sfd.com/>

Wenn Sie Probleme mit dem RI2000 Detektor haben und mit uns Kontakt aufnehmen, sollten Sie folgende Informationen bereit halten:

- Seriennummer des RI 2000 (SwHwInfo) ([siehe Kapitel 14.4.1](#))
- Firmwareversion des RI 2000 (SwHwInfo) ([siehe Kapitel 14.4.1](#))
- RI2000 – Ausführung (analytisch / präparativ)
- Genaue Problembeschreibung (möglichst mit Chromatogramm)
- Zur Datenaufnahme verwendeter RI - Output ([siehe Kapitel 10.2 und 10.3](#))
- Einstellungen Rekorderausgang (wenn verwendet) ([siehe Kapitel 14.3.3, 14.3.4 und 14.3.5](#))
- Einstellungen RS232 Ausgang (wenn verwendet) ([siehe Kapitel 14.3.7, 14.3.8](#))
- SOLL und IST Temperatur des RI2000 ([siehe Kapitel 14.3.1](#))
- Stationäre Phase (Typ, Dimension)
- Trennsäulentemperatur (°C)
- Mobile Phase(n)
- Flussrate (ml/min.)
- Systemdruck (bar oder MPa)
- Werte aus dem RI 2000 Modus „VIEW FINE“ ([siehe Kapitel 14.4.2](#))
- Verwendetes HPLC – System (z.B. Degassertyp, Pumpentyp usw.)
- Position der Lösungsmittel – Abfallflasche (tiefer oder höher als der RI 2000?)
- Tropft das Lösungsmittel in den Abfall oder fließt an es der Gefäßwandung in den Abfall?

3 Gefahrenhinweise und Sicherheitshinweise

Der Hersteller dieses Gerätes weist jede Haftung für Schäden oder Verletzungen von sich, die durch die Nichtbefolgung von Instruktionen dieser Bedienungsanleitung oder durch Unachtsamkeit während der Installation, Bedienung oder Instandhaltung dieses Gerätes entstanden sind.

3.1 Elektrische Gefahrenhinweise

WARNUNG

Dieses Gerät darf grundsätzlich nur an geerdeten Wandsteckdosen angeschlossen werden.

WARNUNG

Die an der Sicherungsschublade eingestellte Spannung muss mit der Spannung der Netzversorgung übereinstimmen.

WARNUNG

Bevor die Spannung über die Position der Sicherungsschublade an der Geräterückseite eingestellt oder die Sicherung ersetzt wird, muss der Detektor von der Stromversorgung getrennt werden.

WARNUNG

Um den Detektor von der Stromversorgung zu trennen, ziehen Sie das Netzkabel heraus.

WARNUNG

Um Personenschäden zu Vermeidung muss, bevor das Detektorgehäuse geöffnet wird, der RI 2000 ausgeschaltet und das Netzkabel abgezogen sein. Schließen Sie niemals bei geöffnetem Gehäuse das Netzkabel an den Detektor an. Betreiben Sie den Detektor nur mit geschlossenem Gehäuse.

WARNUNG

Sie sollten vermeiden, dass Flüssigkeiten in den Detektor gelangen. Flüssigkeiten im Gerät können zu einem Kurzschluss führen und den Brechungsindexdetektor Detektor beschädigen.

WARNUNG

Schaltungsplatinen und elektronische Komponenten sind empfindlich gegenüber elektrostatischen Entladungen. Ergreifen Sie bei deren Handhabung immer geeignete Schutzmaßnahmen um Beschädigungen zu vermeiden.

WARNUNG

Für einige Servicearbeiten muss das Gehäuseoberteil des Detektors abgenommen werden. Stellen Sie sicher, dass der Detektor bei geöffnetem Gehäuse vom Stromnetz getrennt ist.

WARNUNG

Für einige Servicearbeiten muss das Gehäuseoberteil des Detektors bei laufendem Gerät abgenommen werden. Diese Arbeiten dürfen nur von technisch qualifizierten Personen durchgeführt werden. Dabei ist zu beachten dass das Gerät unter Spannung steht und keine Berührung mit den Stromführenden Teilen erfolgen darf.

3.2 Sicherheitshinweise

HINWEIS

Bitte lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes dieses Handbuch gründlich durch und kontaktieren Ihren Lieferanten bei eventuellen Fragen.

HINWEIS

Dieses Gerät darf grundsätzlich nur für Anwendungen entsprechend der Spezifikation eingesetzt werden. (siehe Gerätespezifikationen und die nächsten Hinweise)

HINWEIS

Dieses Gerät ist für den Einsatz in einem Temperaturbereich zwischen 10 °C und 35 °C geeignet.

HINWEIS

Achten Sie auf die Einhaltung des Drucklimits der Durchflussszelle von 6 bar (0.6 MPa).

HINWEIS

Achten Sie auf die Einhaltung des Drucklimits des Spülventils von 2 bar (0.2 MPa).

HINWEIS

Betreiben Sie den Detektor nicht in einer Umgebung mit aggressiven Gasen, sehr hoher Luftfeuchtigkeit, starken Temperaturschwankungen oder Vibrationen.

HINWEIS

Dieser RI 2000 darf nur in Zusammenhang anderer Geräte betrieben werden, die den geltenden Sicherheitserfordernissen entsprechen.

HINWEIS

Um eventuelle Schäden an diesem Gerät zu vermeiden, müssen alle installierten Leitungen und Kapillaren in regelmäßigen Abständen auf Leckagen kontrolliert werden.

HINWEIS

Für einen zuverlässigen Betrieb des Gerätes empfiehlt der Hersteller, nur filtrierte und partikelfreie Proben und Lösungsmittel zur Analyse zu verwenden.

HINWEIS

Lösungsmittel sollten vor Ihrem Einsatz entgast werden (Helium oder Online - Entgasung).

HINWEIS

Nach dem Einsatz von pufferhaltigem Lösungsmittel muss der RI 2000 mit dest. Wasser gespült werden.

HINWEIS

Das Gerät darf nur mit den geeigneten Reinigungsmitteln gereinigt werden.

HINWEIS

Beim Einsatz von toxischen oder gefährdenden Lösungsmittel ist auf die Einhaltung sämtlicher Sicherheitsvorschriften (z.B. das Tragen von Schutzbrille, Sicherheitshandschuhe und Schutzkittel) zu achten, die in den vom Lieferanten des Lösungsmittels beigelegten Sicherheitsdatenblättern aufgeführt sind. Für die Entsorgung toxischer oder entflammbarer Lösungsmittel und Abfälle muss ein Abfallplan aufgestellt werden. Derartige Substanzen dürfen niemals in die öffentliche Kanalisation gelangen!

4 Gerätespezifikationen

Typ	Spezifikation
Detektionsart	Brechungsindex, Ablenkung, differenziell
Messbereich Brechungsindex	1.00 - 1.75 RIU
Messbereich	+/- 1000 µRIU
Nullabgleich Optik	Im ganzen Messbereich über Justageschraube am Spiegel
Nullabgleich Messsignal	Im ganzen Messbereich über AutoZero – Funktion (zurücksetzen des Nullabgleiches durch drücken der AZ - Taste für 3 Sekunden)
Drift	1 µRIU/Stunde (1mV/Stunde) ^{1*}
Rauschen	
analog Ausgang	+/- 7 nRIU (+/- 7 µV)*
digitaler Ausgang	+/- 3 nRIU (+/- 3 µV)*
Analogausgänge	Integrator (nicht konfigurierbar), Rekorder (konfigurierbar)
Integratorbereich	+ / - 1200mV
Rekorderbereich	10mV, 100mV oder 1000mV oder EXTN (+ / - 1200mV)
Rekorderrange	wählbar im Bereich von /128, /64, /32, /16, /8, /4, /2, 1, *2, *4, *8, *16, *32, *64, *128
Rekorderoffset	wählbar im Bereich von -50, -10, -5, -1, 0, +1, +5, +10, +50 [%] bezogen auf den ausgewählten Rekorderbereich
Rekordermarker	Markerfunktion ON / OFF
Datenkommunikation	
Digitales Interface:	RS-232, bidirektional
Digitaler Eingang:	TTL Purge, Autozero, Start /Marker
Digitaler Ausgang:	TTL Intensity Alarm
Temperaturkontrolle der Optik	von 35°C bis 55 ° C in 1°C Schritten
Thermosicherung	72°C
Eigene Erwärmung	cirka 7 ° C über der Umgebungstemperatur Die Eigenerwärmung des RI 2000 ist u.a. auch von der Temperatur der mobile Phase die durch das Gerät fließt, sowie von in der unmittelbaren Nähe des RI – Detektors vorhandenen Wärmequellen (z.B. einem Säulenofen) abhängig.
Durchflusszelle (analytisch)	45° - Durchflusszelle mit zwei Kammern
Volumen	9 µl / Kammer
max. Druck	6 bar (0.6 MPa)
Durchflussrate	0,1 – 3,0 ml / min.
Spülventil	3 bzw. 2 – Wege Ventil (12Volt)
max. Ventildruck	2 bar (0,2 MPa)
Material mit Eluentenkontakt	Edelstahl 316, Teflon und Quarzglas
max. pH Bereich	2.3 – 9.5
Eluentenvolumen	
Eingangsport - Probenzelle	22 µl
Eingangsport - Probenzelle - Ausgangsport	ca. 600 µl
Insgesamt	ca. 1300 µl

- ^{1*} 1mV entspricht 1µRIU wenn die Kalibration mit der Kalibrationslösung 500 µRIU (siehe Kapitel 14.4.4) durchgeführt wurde.

5 Physikalische Spezifikationen

Typ	Spezifikation
------------	----------------------

Abmessungen:	220 mm x 165 mm x 350 mm (Breite x Höhe x Tiefe)
--------------	--

Gewicht:	12 kg
----------	-------

Spannungsversorgung:	Linearnetzteil mit Umschalter 100 – 120 V oder 220 – 240 V Wechselstrom, 50/60 Hz
----------------------	---

Leistungsaufnahme:	maximal 50 W
--------------------	--------------

Betriebstemperatur:	10 – 55 °C
---------------------	------------

6 Hersteller - Garantieerklärung

Ungeschadet der gesetzlichen Gewährleistungsansprüche gewährt die Schambeck SFD GmbH Garantie gemäß den Gesetzen Ihres Landes, mindestens jedoch 12 Monate, beginnend mit dem Verkaufsdatum auf dem Original-Kaufbeleg des RI2000 Brechungsindexdetektors an den Endverbraucher.

Alle RI 2000 Brechungsindexdetektoren werden sorgfältig geprüft und getestet. Sie unterliegen den Kontrollen der Schambeck SFD GmbH Qualitätssicherung.

Die Garantie erstreckt sich ausschließlich auf Mängel, die auf Material- oder Herstellungsfehler zurückzuführen sind.

Bei Geltendmachung eines Garantieanspruches ist der Original -Verkaufsbeleg mit Verkaufsdatum beizufügen.

Garantiereparaturen dürfen ausschließlich von autorisierten Schambeck SFD GmbH Service-Stationen durchgeführt werden.

Von der Garantie ausgeschlossen sind:

- Unsachgemäße Anwendungen, wie z.B. Überlastung des Brechungsindexdetektors RI2000 oder Verwendung von nicht zugelassenen Einsatzwerkzeugen.
- Teile (z.B. Lampen, Ventile, Durchflusszelle und Heizpatronen), die einem gebrauchsbedingten oder sonstigen natürlichen Verschleiß unterliegen, sowie Mängel am RI 2000, die auf einen gebrauchsbedingten oder sonstigen natürlichen Verschleiß zurückzuführen sind.
- Gewaltanwendung, Beschädigung durch Fremdeinwirkungen oder durch Fremdkörper, z.B. Lösungsmittel oder falschem Werkzeug.
- Mängel am Brechungsindexdetektor RI 2000, die auf Nichtbeachtung von Bedienungshinweisen, nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, anormale Umweltbedingungen, sachfremde Betriebsbedingungen, Überlastung, mangelnde Wartung oder Pflege zurückzuführen sind. Zum Beispiel durch Nichtbeachtung der Gebrauchsanleitung oder Anschluss an eine falsche Netzspannung oder Stromart oder Nichtbeachtung der Aufbauanleitung und Bedienungsanleitung.
- Mängel am Brechungsindexdetektor RI 2000, die durch Verwendung von Zubehör- oder Ersatzteilen verursacht wurden, die keine Schambeck SFD GmbH Originalteile sind.
- RI 2000 Brechungsindexdetektoren, an denen Veränderungen oder Ergänzungen vorgenommen wurden.
- Geringfügige Abweichungen von der Soll-Beschaffenheit, die für Wert und Gebrauchstauglichkeit des Brechungsindexdetektors unerheblich sind.
- normaler Verschleiß

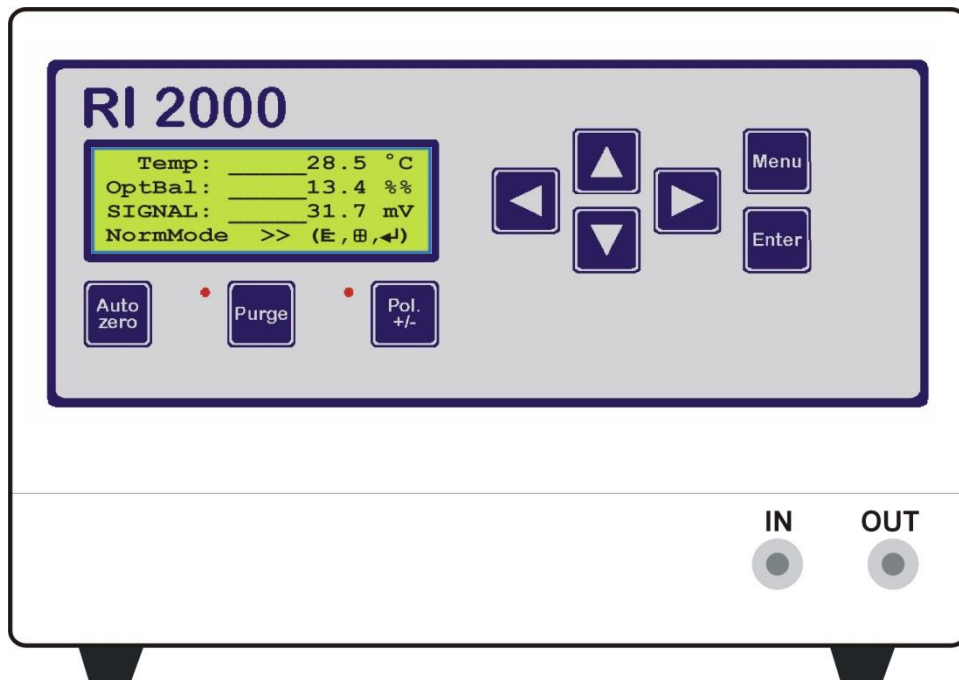
Von der Garantie ebenfalls ausgeschlossen sind teilweise oder komplett demontierte RI 2000 Brechungsindexdetektoren.

7 Lieferumfang

Pos.	Artikel-Nr.	Anzahl [St.]	Artikelbeschreibung
1	RI2000	1	Brechungsindexdetektor RI 2000
2	70270	1	Edelstahlkapillare für RI 2000 – Eingang (IN) 0,25 mm ID x 1,59 mm
3	A2001,50X0,6510	1	Teflonschlauch für RI2000 – Ausgang OUT 1,59 mm ID x 2,80 mm AD
4	300 024	1	Anschlussverschraubung für IN / OUT
5	70001 (EU) 70425 (GB) 70426 (US)	1	Stromkabel (Kaltgerätekabel) je nach Land
6	70008 70451	2	Sicherung, 0,5 A, träge für 220V je nach Land Sicherung, 1,0 A, träge für 110V je nach Land
7	RI2000-K03	2 m	Signalkabel, abgeschirmt, zweiadrig
8	70264	6	LP Steckklemme 2OB
9	70360	1	RS232 – Kabel
10	RI2000-D09	1	Außensechskantschlüssel zur Spiegeljustierung (2,5 mm, Länge = 112 mm)
11	-----	1	RI2000 Handbuch

8 Beschreibung der Gerätevorderseite / Gerätetastatur

Abbildung 1: Gerätevorderseite des RI 2000



Display: Der Brechungsindexdetektor RI 2000 hat ein Display mit vier Zeile zu je 20 Zeichen.

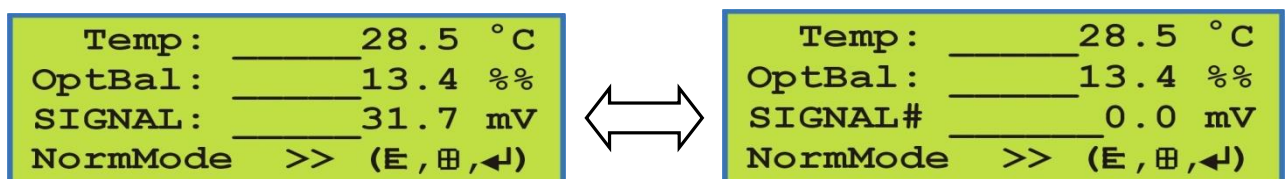
- Zeile 1 **Temperatur** der optischen Bank in [°C]
- Zeile 2 **Optical Balance** in [%%] (Anzeigebereich ± 1000,0 %%)
- Zeile 3 **Detektorsignal** [mV] (Anzeigebereich ± 8388,6 mV)

Der im Display angezeigte SIGNAL - Wert wird über den RI 2000 OUTPUT **Int. Out.** und über die serielle Schnittstelle (RS232) auf der Geräterückseite ausgegeben.

Zeile 4 ist die **Statuszeile** des RI 2000.

Diese Statuszeile wechselt jeweils nach 5 Sek. zu einem anderen Geräteparameter. Damit haben Sie einen schnellen Überblick über die am RI 2000 eingestellten Geräteparameter und den Nachweis, dass die Firmware des Gerätes läuft.

Autozero: Mit der Taste **Autozero** führen Sie einen Nullabgleich des Detektorsignals durch.



Das zum Zeitpunkt des Drückens der Taste Autozero anliegende Detektorsignal wird von diesem Zeitpunkt an von allen folgenden Signalpunkten abgezogen. Im Display wechselt die Anzeige zu **Signal#** (siehe rechte Abbildung).

Um wieder zum ursprünglichen Signal zurückzukommen, drücken Sie die Taste **Autozero** für einige Sekunden. Im Display wechselt die Anzeige zu **Signal:** (siehe linke Abbildung).

Purge : Mit der Taste **Purge** können Sie die Proben- und Referenzzelle des RI 2000 mit mobiler Phase spülen. Die LED der Taste **Purge** leuchtet in diesem Zustand. Drücken Sie die Taste **Purge** erneut, um nur noch die Probenzelle mit mobiler Phase zu spülen. Die LED der Taste **Purge** ist in diesem Zustand aus.

Pol +/- : Mit der Taste **Polarity** können Sie den Signalwert invertieren.

Beispiel: -5.0 mV werden bei aktivierter **Polarity** – Taste zu 5.0 mV.
Die LED der **Polarity** - Taste leuchtet in diesem Zustand.

Drücken Sie die Taste **Polarity** erneut, um das Vorzeichen wieder zu invertieren.
Die LED der **Polarity** - Taste ist in diesem Zustand aus.

◀▶ Die Tasten ◀ und ▶ sind doppelt belegt:
Sie können, sofern verschiedene Parameter zur Auswahl stehen, mit der Taste ◀ zu kleineren Werten und mit der Taste ▶ zu größeren Werten wechseln.

Wenn Sie die beiden Tasten ◀▶ gleichzeitig für cirka 3 Sekunden drücken können Sie das Unterprogramm **S e r v M o d e** anwählen (siehe Kapitel 0).

▲▼ Mit den Tasten ▲▼ können Sie, sofern verschiedene Parameter zur Auswahl stehen, mit der Taste ▼ zu kleineren Werten und mit der Taste ▲ zu größeren Werten wechseln. Ist die Marker Funktion aktiviert, können Sie mit der Taste ▲ ein Markersignal senden (siehe Kapitel 0).

Menü: Mit der Taste **Menü** können Sie gezielt einen Menüpunkt auswählen bzw. eine geänderte Einstellung verwerfen.

Enter: Mit der Taste **Enter** können Sie einen Menüpunkt auswählen bzw. eine geänderte Einstellungen übernehmen.

Inlet: Eingang für die mobile Phase. Schließen Sie hier Ihre Kapillare an, die von der stationären Phase (Trennsäule) kommt.

Outlet: Ausgang mobile Phase. Schließen Sie hier die Ausgangskapillare an, die die mobile Phase zur Abfallflasche weiterleitet.

 **HINWEIS**

Schließen Sie nur Ausgangskapillaren mit 1,0 mm ID an(Pos. 3 siehe [Lieferumfang](#)).
Damit können Sie die Gefahr einer Verstopfungen der Ausgangskapillare vermindern.

 **HINWEIS**

Achten Sie auf die Einhaltung des Drucklimits der Durchflussszelle von 6 bar (0.6 MPa).

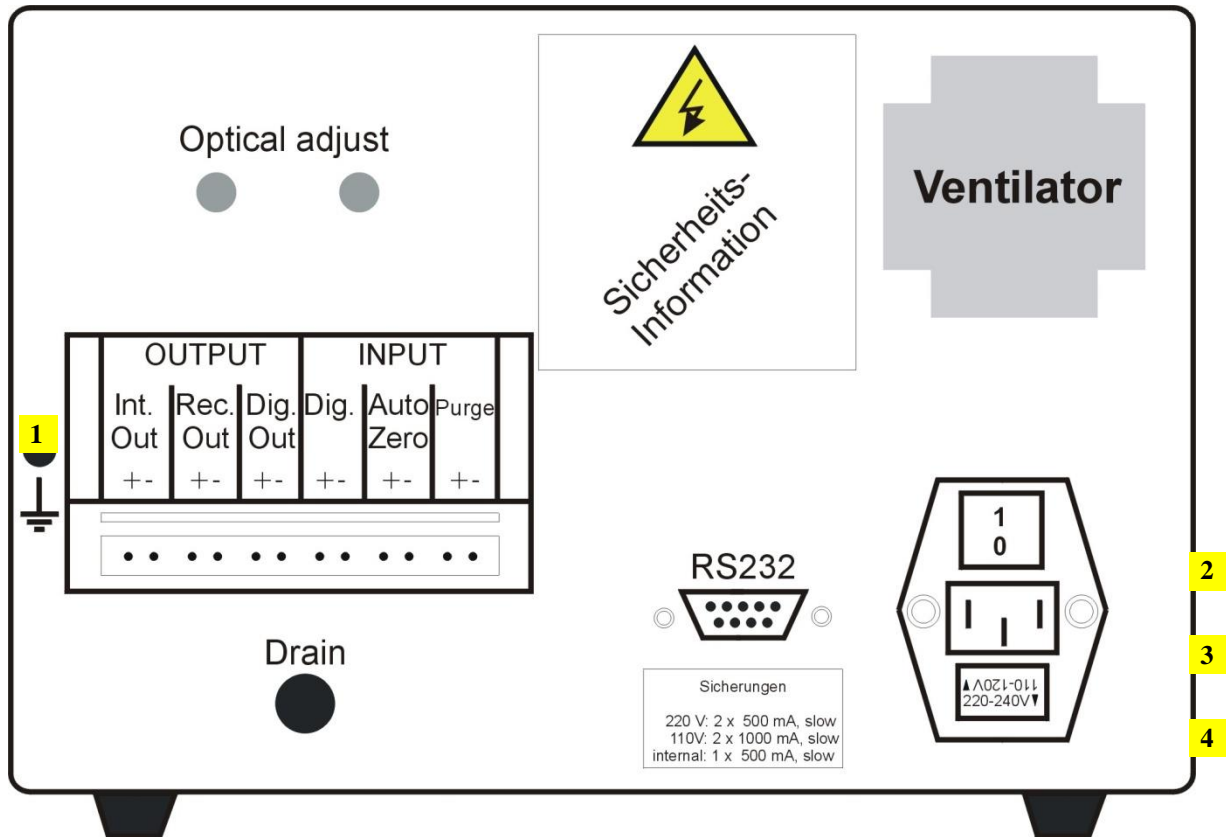


HINWEIS

Achten Sie auf die Einhaltung des Drucklimits des Spülventils von 2 bar (0.2 MPa).

9 Beschreibung der Geräterückseite

Abbildung 2: Geräterückseite des RI 2000



1 Masse, **2** Netzschalter, **3** Netzbuchse, **4** Sicherungsschublade

RI 2000 - OUTPUT (analoge Signalausgänge)		
Int. Out	+ -	Integrator Ausgang
Rec. Out	+ -	Recorder Ausgang

RI 2000 - OUTPUT (digitaler Signalausgang)		
Dig. Out	+ -	Intensity Alarm Statusmeldung

RI 2000 - INPUT (digitale Signaleingänge)		
Dig. In	+ -	Eingang für Marker / Start
Autozero	+ -	Eingang für ein extern geschaltetes Autozero Kommando*
Purge	+ -	Eingang für ein extern geschaltetes Purge Kommando**

*Flanken gesteuert low/high

**Puls gesteuert

HINWEIS

Alle digitalen Eingänge und Ausgänge haben einen massebezogenen TTL - Level.

- RS232:** Beschreibung der RS232 Schnittstelle (**siehe Kapitel 15**)
- Optical Adjust:** Bei Bedarf kann die Justage des optischen Systems mit Hilfe eines Außensechskantschlüssel (Größe 2,5 mm, Länge=112 mm) durchgeführt werden. (**siehe Kapitel 21**)
- Masse:** Anschluss für die Masseabschirmung des Signalkabels
- Drain:** Im Falle einer internen Leckage kommt aus diesem Schlauch mobile Phase. Sie können den Schlauch an ein Auffanggefäß anschließen.
- Fuse:** Hinweis über die verwendeten Sicherungen:

220 V: 2 x 500 mA slow
110 V: 2 x 1000 mA slow
Internal : 1 x 500 mA slow
- Lüftungsgitter:** Öffnungen für die Ventilatorlüftung.
- Stromanschluss:** besteht aus Netzstecker, Netzschalter und Sicherungsschublade

Das Detektor – Netzteil kann an verschiedene Netzspannungen angepasst werden. Dazu ist es notwendig die eingestellte Spannung (110 – 120V oder 220V – 240V) an der Sicherungsschublade auf der Geräterückseite zu kontrollieren und gegebenenfalls diese entsprechend der ortsüblichen Spannung einzurichten.
- Sicherheitshinweise:** Vor Öffnen des Gehäuses Netzstecker ziehen!

Before opening System disconnect mains!

Ante de abrir la caja sacar el enchufe !

Avant d'ouvrir l'appareil retirez la fichemâle !

10 Installation des RI 2000

10.1 Anschluss an das Chromatographische System

Verbinden Sie den **INLET – Port** des RI 2000 mit der Kapillare die von der Trennsäule kommt. Benutzen Sie hierzu die Edelstahlkapillare für den RI Eingang (0,25 mm Innendurchmesser (ID) x 1,59 mm Außendurchmesser (Pos. 2 siehe [Lieferumfang](#)).

Um den **OUTLET– Port** des RI 2000 anzuschließen, stecken Sie den Teflonschlauch (AD 2,8mm, ID 1,59mm) cirka 2cm auf die Edelstahlkapillare (AD 1,59mm, ID 1,00mm. Die Edelstahlkapillare wird dann mit dem anderem Ende an den **OUTLET– Port** des RI 2000 angeschlossen. (Pos. 3 bzw. 4 siehe [Lieferumfang](#)).

Führen Sie den Lösungsmittelabfallschlauch so in Ihre Lösungsmittelabfallflasche, dass die mobile Phase in die Abfallflüssigkeit fließt oder an der Flascheninnenwandung herunter laufen kann (keine abfallenden Tropfen!).

Die Lösungsmittelabfallflasche und der Brechungsindexdetektor RI 2000 sollte sich auf gleichem Höhenniveau befinden.

Wenn zur Trennung ein Lösungsmittelgemisch verwendet wird, muss dieses vor der Trennung gemischt werden. Ein Mischen der verschiedenen Lösungsmittel mit einer Hilfe einer Gradientenpumpe (egal ob Hochdruck oder Niederdruckgradientensystem) ist vor einer Trennung zwar möglich, aber nicht empfehlenswert. Hierbei entstehen immer minimalen Schwankungen der Lösungsmittelzusammensetzung. Diese machen das Arbeiten mit einem Brechungsindexdetektor unmöglich.

Eine Entgasung der Lösungsmittel bzw. Lösungsmittelgemische vor der Trennung wirkt sich positiv (keine Spikes, geringere Drift) auf das Detektorsignal aus.

Wir empfehlen immer eine Online - Entgasung aller verwendeten mobilen Phasen.



HINWEIS

Da alle RI – Detektoren durch die Umgebungstemperatur beeinflusst werden, sollte der Detektor nur dort aufgestellt werden, an denen es nicht zieht oder nur geringe Unterschiede in der Umgebungstemperatur herrschen (Abzug/tageszeitlich bedingte wechselnde Sonneneinstrahlung). Aufgrund der prinzipiellen Empfindlichkeit bei Temperaturschwankungen von RI - Detektoren sollte der RI2000 in einem HPLC - System immer unten stehen.



HINWEIS

Sie können mit einem Brechungsindexdetektor nur isokratisch arbeiten. Werden Mischungen mobiler Phasen zur Trennung eingesetzt, so sind diese manuell vor dem Einsatz zu mischen.



HINWEIS

Vor der Auslieferung des RI 2000 wurde die Durchflusszelle des RI 2000 mit Ethanol gespült. Anschließend wurde Luft durch die Durchflusszelle gedrückt. Es befinden sich aber immer noch Ethanolreste im RI 2000. Zur Lagerung oder zum Versand des RI 2000 sollte Sie die Messzelle erst mit Ethanol spülen. Anschließend drücken Sie Luft durch die Zelle.



HINWEIS

Die Durchflusszelle des Brechungsindexdetektors RI 2000 besteht aus speziellem optischem Glas und ist druckempfindlich. Der maximal zulässige Druck der Durchflusszelle beträgt 6 bar (0.6 MPa) und für das Purgeventil 2 bar (0,2MPa).

Sind mehrere Detektoren in Reihe angeordnet, so muss der **Brechungsindexdetektor immer als letzter Detektor in die Reihe** eingebaut werden, um eine Beschädigungen an der Durchflusszelle bzw. am Purgeventil zu verhindern.

10.2 Analoger Anschluss an ein Datenaufnahmesystem

Befestigen Sie mit Hilfe eines Schraubendrehers einen der mitgelieferten zweipoligen Stecker an das abgeschirmte, zweiadrige Signalkabel (Pos. 8 siehe [Lieferumfang](#)).

Stecken Sie den zweipoligen Stecker in die mit **INT.OUT + -** bzw. **REC.OUT + -** bezeichnete Buchse auf der Geräterückseite des RI 2000. Schließen Sie den anderen Enden des zweiadrigen Signalkabels an die entsprechenden Anschlüsse Ihres Integrator, Rekorder oder Datenaufnahmesystems an. Achten Sie dabei unbedingt auf die richtige Polarität der Anschlüsse!



HINWEIS

Der Signalausgang vom Integrator ist im Bereich von – 1 Volt bis + 1 Volt. Ist die Verstärkung des Rekorderausgangs auf 1 gesetzt, so ist der Signalausgang vom Rekorder und Integrator gleich.

Wenn Sie eine sehr hohe Empfindlichkeit für Ihr Chromatographisches System benötigen, ist es besser, den analogen Rekorderausgang (**REC.Out + -**) an der RI2000 Geräterückseite benutzen. Sie können das Signal an dem Rekorderausgang im Vergleich zum Integratorausgang, um bis zu 128fach verstärken oder abschwächen (**siehe Kapitel 0**).

10.3 Digitaler Anschluss an ein Datenaufnahmesystem

Die serielle Schnittstelle des RI 2000 kann zur Datenaufnahme (direkt mit der Clarity Software von DataApex) und zur Ansteuerung der Funktionen AUTOZERO und PURGE des RI2000 genutzt werden.

(zur Datenkommunikation siehe Kapitel 15).

10.4 Anschluss an die Stromversorgung

Das Detektor – Netzteil kann an verschiedene Netzspannungen angepasst werden. Dazu ist es notwendig die eingestellte Spannung (110 – 120V oder 220V – 240V) an der Sicherungsschublade auf der Geräterückseite zu kontrollieren und gegebenenfalls diese entsprechend der ortsüblichen Spannung einzurichten (siehe Seite 12).

Schließen Sie danach das Netzkabel an die Netzbuchse auf der Rückseite des Detektors an.



WARNUNG

Dieses Gerät darf grundsätzlich nur an geerdeten Wandsteckdosen angeschlossen werden.

Die an der Sicherungsschublade eingestellte Spannung muss mit der Spannung der Netzversorgung übereinstimmen.

Bevor die Spannung über die Position der Sicherungsschublade an der Geräterückseite eingestellt oder die Sicherung ersetzt wird, muss der Detektor von der Stromversorgung getrennt werden.

Um den Detektor von der Stromversorgung zu trennen, ziehen Sie das Netzkabel heraus.

11 Detektionsprinzip

Der Brechungsindexdetektor RI 2000 ist ein Differentialrefraktometer, das die Ablenkung des Lichtstrahles als Folge der Differenz der Brechungsindizes der Flüssigkeiten in Proben- und Referenzzelle misst.

Der Lichtstrahl einer **Lampe** fällt durch die **Sammellinse 1** und eine **Spaltblende 1** auf eine weitere **Spaltblende 2**. Von dort fällt das Licht durch die **Sammellinse 2** und durch die **Messzelle im Halter** auf einen **Spiegel**.

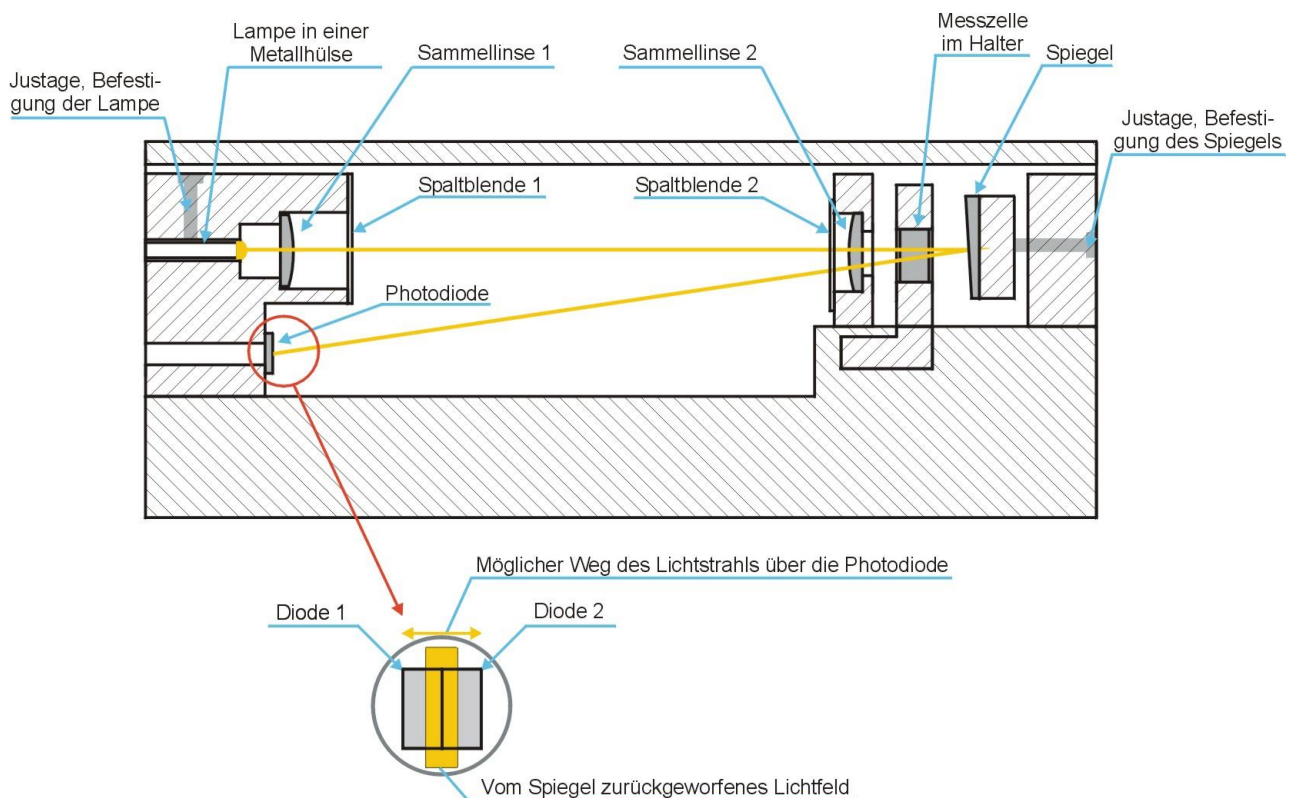
Diese **Messzelle** ist diagonal in eine **Probenzelle** und **Referenzzelle** unterteilt.

Durch die Ausrichtung des **Spiegels** (Neigung) wird erreicht, das der Lichtstrahl reflektiert wird und dabei erneut durch die **Messzelle**, die **Sammellinse 2**, die **Spaltblende 2** auf eine **Photodiode**, die unter der Lichtquelle montiert ist, projiziert wird.

Die **Photodiode** hat zwei lichtempfindliche Bereiche (**Diode 1** und **Diode 2**), die einen elektrischen Strom erzeugen, der proportional zur Stärke des einfallenden Lichtes ist (siehe Kapitel 12).

12 Optisches System

Abbildung 3: Optisches System RI 2000



13 Flüssigkeitsweg RI 2000

13.1 RI 2000 im Messmodus mit MTV oder ASCO - Purgeventil

In der Position **Purge OFF** (Die LED der Taste Purge leuchtet nicht) des Spülventils fließt die mobile Phase von der Trennsäule in den **Eingang** des RI2000. Von dort fließt die mobile Phase durch den **Wärmetauscher** in die **Probenzelle (SMPL)** zurück durch den **Wärmetauscher**, weiter durch ein **T- Stück** über das **Spülventil** zum **Ausgang** des RI 2000 (siehe Abbildung 4/5).

 **HINWEIS**

Für das ASCO – Purgeventil ist die RI2000 Firmware in der Version 4.2 zwingend erforderlich.

 **HINWEIS**

Um die Veränderung des Brechungsindex durch Temperaturschwankungen der mobilen Phase zu minimieren ist der Wärmetauscher im Bereich von 35°C bis 55°C temperierbare.

Abbildung 4: RI 2000 mit **MTV – Ventil** im Messmodus (Purge OFF– Mode)

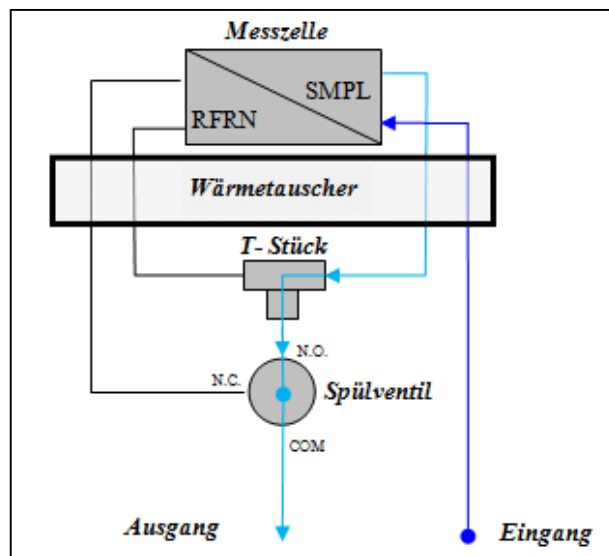
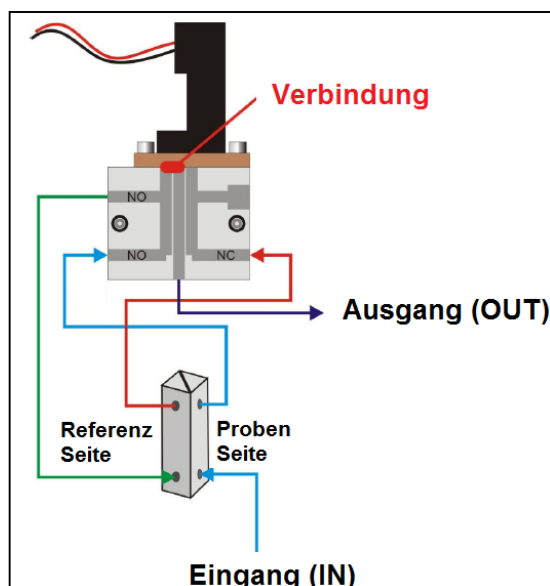


Abbildung 5: RI 2000 mit **ASCO – Ventil** im Messmodus (Purge OFF – Mode)



13.2 RI 2000 im Spülmodus mit MTV oder ASCO - Purgeventil

In der Position **Purge ON** (Die LED der Taste Purge leuchtet) des Spülventils fließt die mobile Phase von der Trennsäule in den **Eingang** des RI2000. Von dort fließt die mobile Phase durch den **Wärmetauscher** in die **Probenzelle (SMPL)** zurück durch den **Wärmetauscher**, weiter durch ein **T- Stück** durch den **Wärmetauscher** zur **Referenzzelle (RFRN)**. Von dort zurück durch den **Wärmetauscher** über das **Spülventil** zum **Ausgang** des RI2000 (siehe Abbildung 6/7).

 **HINWEIS**

Im Purge Mode werden Probenzelle und Referenzzelle (d.h. beide Seiten der Messzelle!) mit der mobilen Phase gespült.

Aktivieren Sie das Spülventil regelmäßig (**Purge ON**). Bleiben Sie im Spülmodus, bis die Basislinie des RI 2000 stabil ist. Wechseln Sie dann in den Messmodus (**Purge OFF**). Warten Sie mit Ihrer Messung bis die Basislinie stabil ist. Spülzeiten/Wartezeiten variieren mit der mobilen Phase.

Abbildung 6: RI 2000 mit **MTV** – Ventil im Spülmodus (Purge ON – Mode)

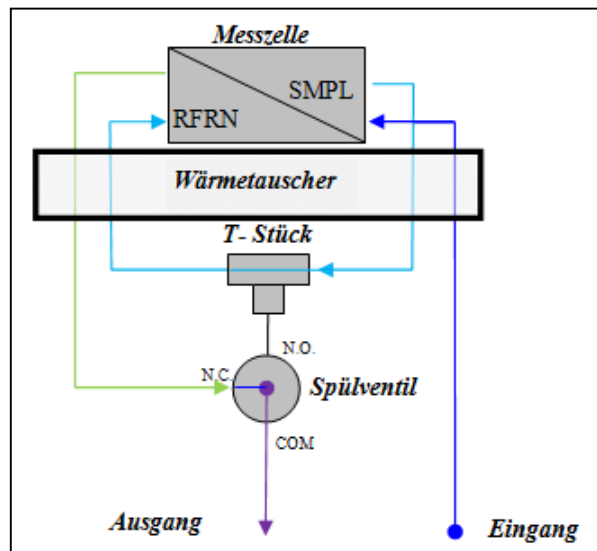
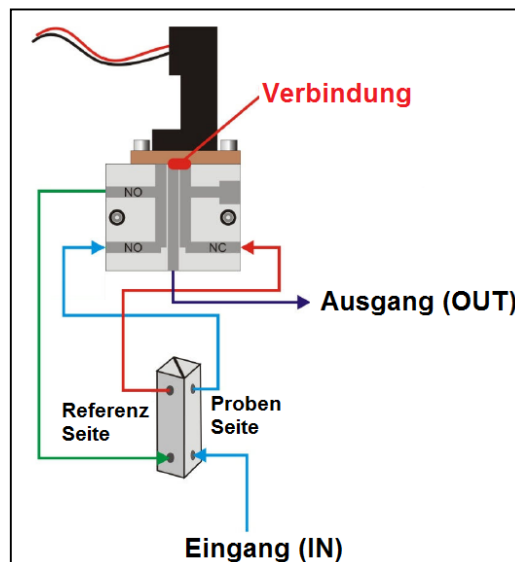
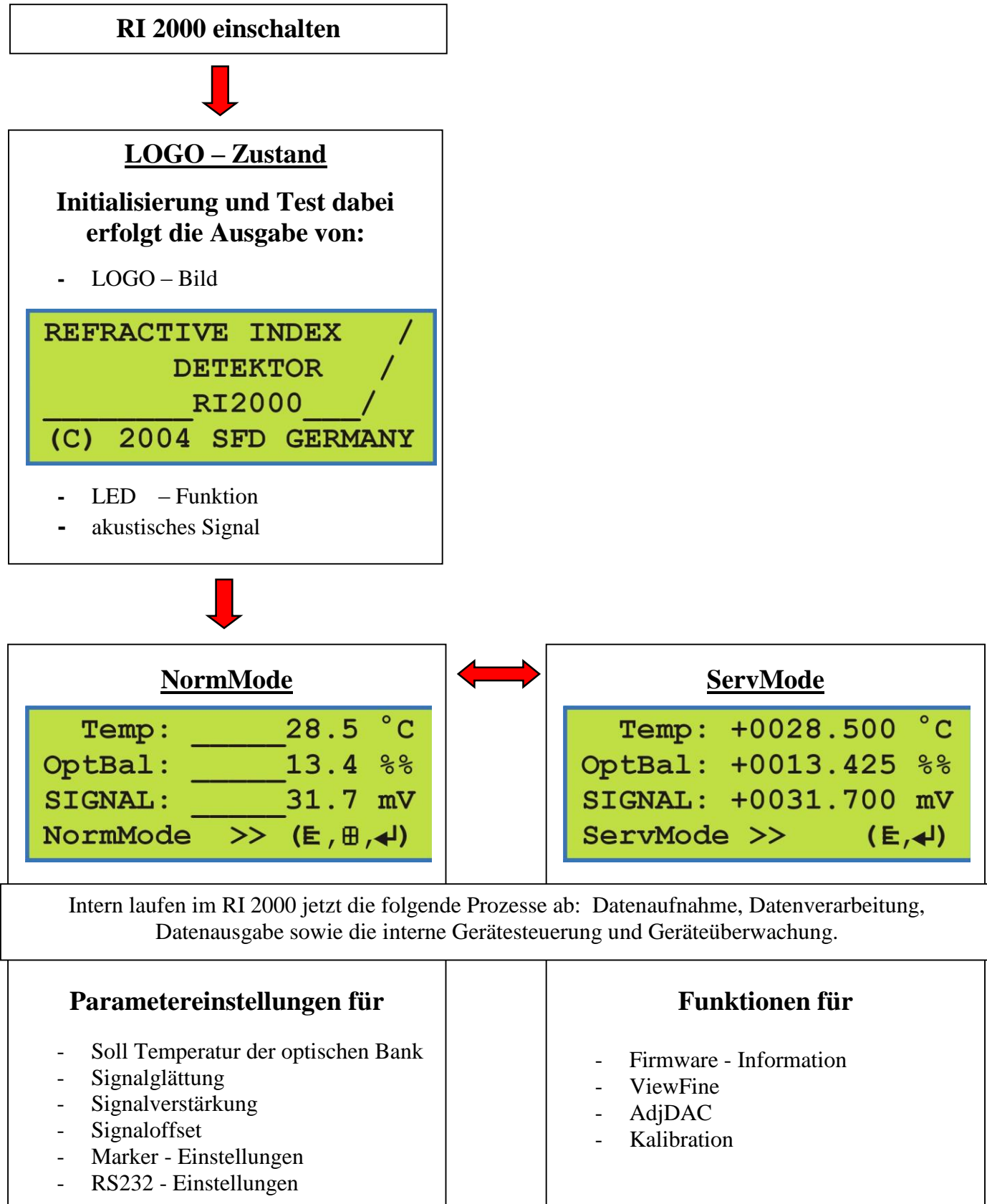


Abbildung 7: RI 2000 mit **ASCO** – Ventil im Spülmodus (Purge ON – Mode)



14 Bedienung RI 2000 (Interne Gerätesoftware Version 4.0)

14.1 Übersicht über die verschiedenen Betriebsmodi der Firmware Version 4.0C



14.2 RI 2000 im Betriebsmodus LOGO

Das Stromkabel (Kaltgerätekabel) wird in die Netzbuchse auf der Rückseite des RI2000 gesteckt.

WARNUNG

Dieses Gerät darf grundsätzlich nur an geerdeten Wandsteckdosen angeschlossen werden.

Die an der Sicherungsschublade eingestellte Spannung muss mit der Spannung der Netzversorgung übereinstimmen.

Bevor die Spannung über die Position der Sicherungsschublade an der Geräterückseite eingestellt oder die Sicherung ersetzt wird, muss der Detektor von der Stromversorgung getrennt werden.

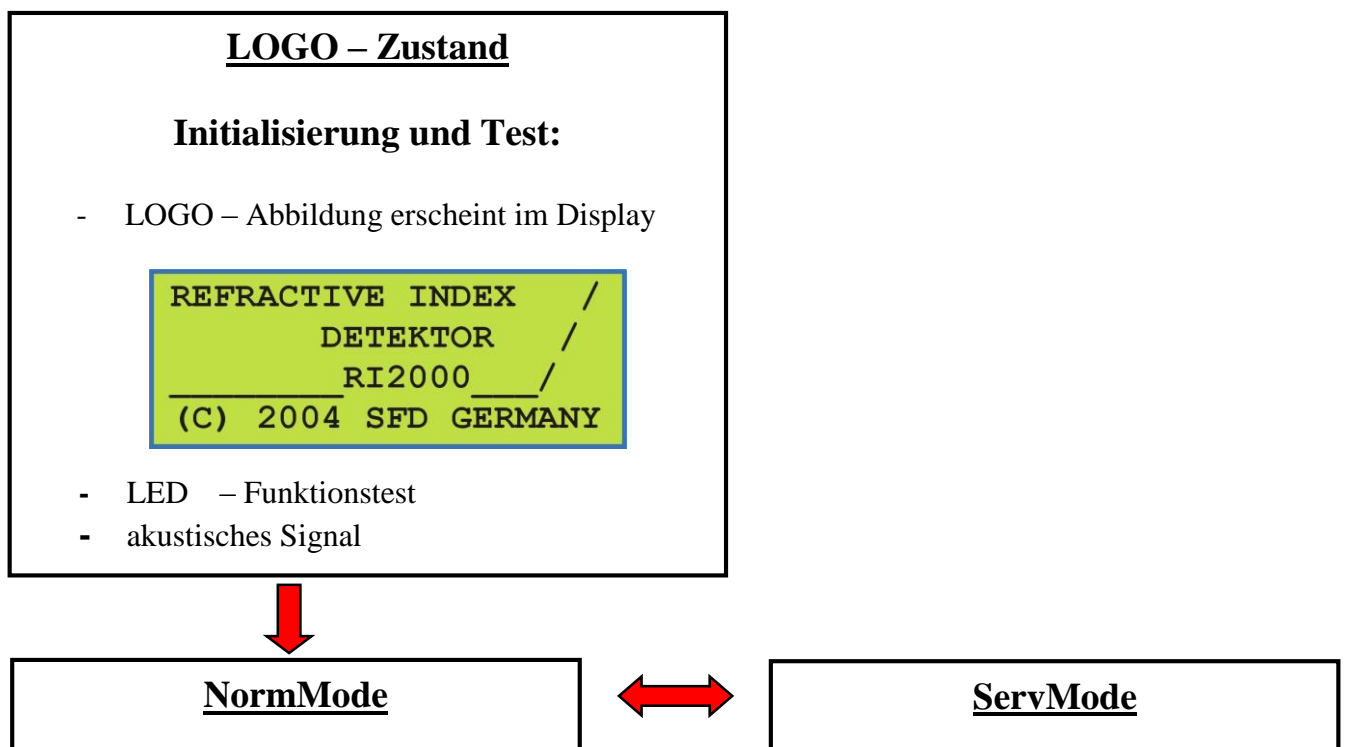
Um den Detektor von der Stromversorgung zu trennen, ziehen Sie das Netzkabel heraus.

Der RI 2000 verbraucht im ausgeschalteten Zustand keinen Strom. Schalten Sie den RI 2000 am Netzschalter ein. Direkt nach dem Einschalten des RI 2000 erfolgen die Initialisierung und ein interner Test. Im RI2000 Display erscheint die Geräte LOGO - Abbildung. Danach leuchten kurz alle LED der Tastatur auf. Es folgt ein kurzes akustisches Signal (Piepton). Nach circa 6 Sekunden schaltet das Gerät nach Abschluss der Initialisierung in den Betriebszustand **NormMode**.

Die interne Tastaturerkennung kann man auf zwei Arten überprüfen:

1. Sie betätigen **kurz** eine beliebige Taste solange sich der RI 2000 im LOGO – Zustand befindet. Durch diese Aktion wird der LOGO – Zustand direkt beendet und man gelangt ohne Wartezeit in den Betriebszustand.
2. Sie betätigen und **halten** eine beliebige Taste solange sich der RI 2000 im LOGO – Zustand befindet. Durch diese Aktion wird der LOGO – Zustand solange gehalten, wie Sie eine Taste betätigen.

Abbildung 6: RI 2000 im LOGO – Zustand



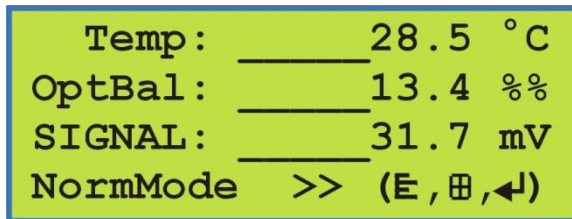
14.3 RI 2000 im Betriebsmodus NormMode

Nach etwa 6 Sekunden im LOGO – Zustand wechselt der RI 2000 in den Betriebszustand **NormMode**, dem eigentlichen Mess-Modus.

Intern laufen im RI 2000 jetzt die folgende Prozesse ab:

Datenaufnahme, Datenverarbeitung, Datenausgabe sowie die interne Gerätesteuerung und Geräteüberwachung.

Im Display des RI 2000 sind nun folgende Informationen dargestellt:



```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
NormMode >> (E, ⊕, ←)
```

Zeile 1 zeigt die **IST - Temperatur** in [°C] und weitere Informationen zur Heizung der optischen Bank an.

Zeile 2 zeigt die **Optical Balance** in [%%] (relative Lage des Lichtstrahls auf der Diode) an.

Zeile 3 zeigt das **Signal** des Detektors in [mV] oder eine Fehlermeldung an.

Der im Display angezeigte Wert des Detektorsignals ist mit der am Integratorausgang anliegenden Spannung und dem über die serielle Schnittstelle ausgegebenem Detektorsignal identisch.

Die Werte der Zeile 1-3 werden im Betriebszustand **NormMode** mit einer Kommastelle angezeigt.

Zeile 4 ist die **Statuszeile** des RI 2000.

Diese Statuszeile wechselt alle 5 Sekunden zu einem **Geräteparameter** bzw. **Bedienungshinweise**. Sie haben nach kurzer Zeit einen Überblick über die eingestellten RI 2000 Geräteparameter.

Bei RI 2000 stehen folgende **Geräteparameter** zur Verfügung:

Temperatursteuerung	:SetHeating, °C	OFF
Signalglättung	:SigSMOOTH	MEDIUM
Rekorder Bereich	:RecRANGE	=1
Rekorder Limit	:RecLIMIT, mV	10
Rekorder Offset	:RecOFFSET, %	50
Rekorder Marker	:RecMARKER	NONE
Serielle Schnittstelle	:RS232Data	1HZ
	:RS232Attach	BOTH

Als **Bedienungshinweise** zurzeit werden folgende Informationen angezeigt:

SELECT ___ MenuKEY (E)

Das Zeichen **E** steht für die Taste **M e n u** auf der Fronttastatur des RI 2000.
Mit dieser Taste können Sie verschiedene Unterpunkte auswählen.

CHOOSE ___ 4xARROWS (B)

Das Zeichen **B** steht für die Tasten **▶ ▲ ▼ ◀** auf der Fronttastatur des RI 2000.
Mit diesen Tasten können Sie verschiedene Werte und Optionen bei den Unterpunkten auswählen.

CONFIRM ___ EnterKEY (↵)

Das Zeichen **↵** steht für die Taste **Enter** auf der Fronttastatur des RI 2000.
Mit dieser Taste werden die ausgewählten Einstellungen bzw. Werte übernommen

Abbildung 7: Übersicht und Funktion von NormMode

N o r m M o d e

In diesem Modus kann der Benutzer verschiedene Einstellungen am RI 2000 durchführen.

Der NormMode ist dient für:

- die Darstellung der Temperatur [°C], Optical Balance [%], Signal [mV]
- die die Durchführung und Abfrage der RI 2000 Einstellungen

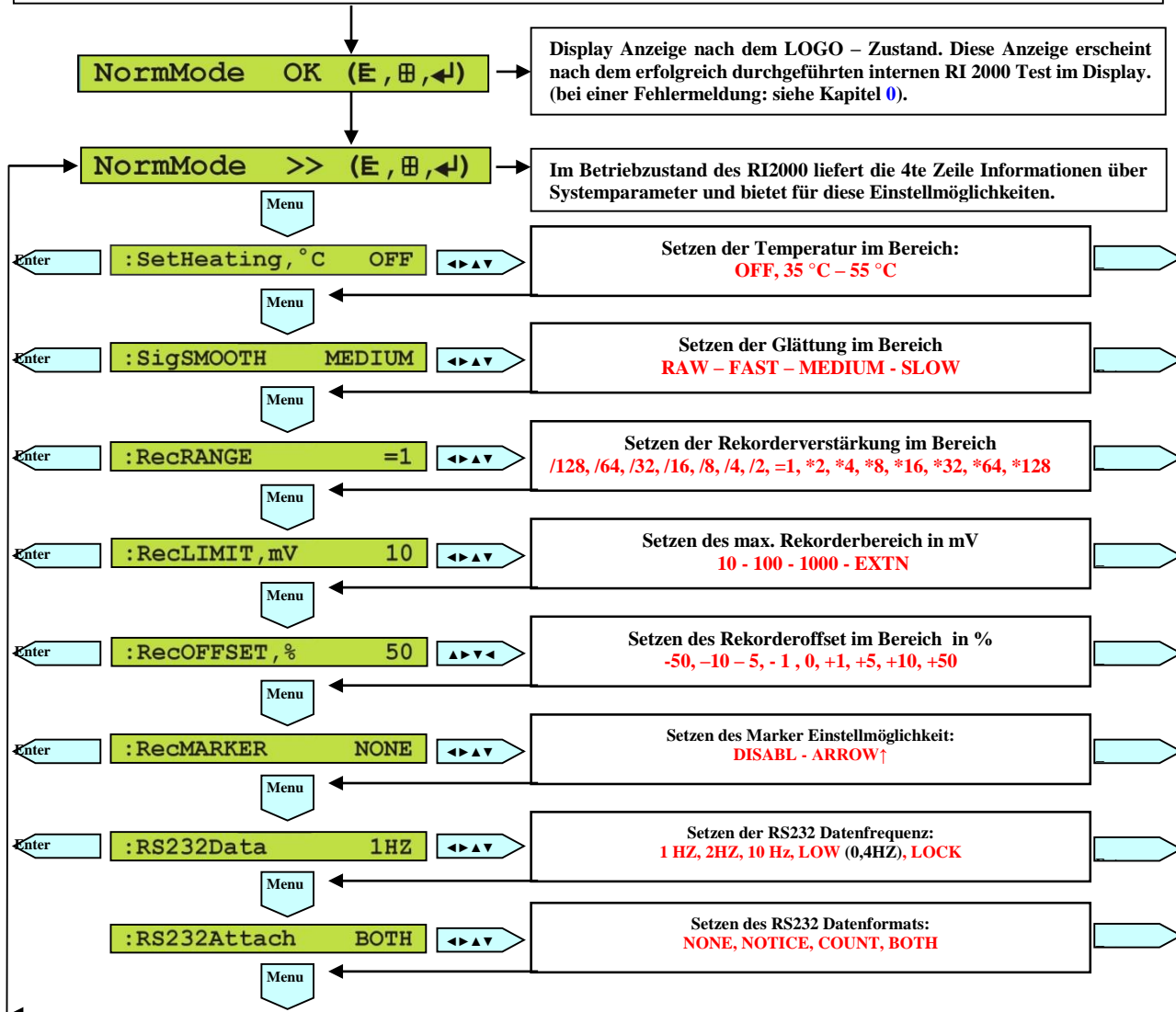
Die **Menu** - Taste dient zur Auswahl eines Menüpunktes und zum Verwerfen von versehentlich gemachten Einstellungen.

Die **Enter** - Taste dient für die **Parameterübernahme** bzw. bringt Sie zurück zum **Menüanfang**.

Die **◀ ▶ ▲ ▼** - Tasten werden für die **Änderungen der Geräteparameter** genutzt.

Nach circa 6 Sekunden im LOGO – Zustand wechselt der RI 2000 in den Betriebszustand

" N o r m M o d e "



Achtung: Mit der Taste Enter erfolgt hier eine Übernahme des gesetzten Parameters

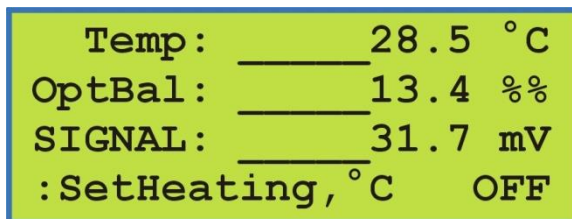
14.3.1 Setzen der Temperatur der optischen Bank

Da der Brechungsindex stark temperaturabhängig ist, ist es erforderlich, die Messung bei konstanter Temperatur durchzuführen.

Aus diesem Grund kann die optische Bank des RI 2000 beheizt werden. Die mobile Phase wird vor der Messzelle durch einen Wärmetauscher geleitet und so auf die Temperatur der optischen Bank gebracht.

Die tatsächliche Temperatur der optischen Bank wird kontinuierlich von einem Temperatursensor erfasst und intern mit einer eingestellten Soll – Temperaturwert verglichen und die Heizung entsprechend geregelt, um eine konstante Temperatur der optischen Bank zu garantieren.

Um die optische Bank zu temperieren, drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** folgende Anzeige steht:



```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:SetHeating, °C OFF
```

Die hier dargestellte **Statuszeile (:SetHeating, OFF)** dass die Heizung ausgestellt ist.

Die Temperatur der optischen Bank des RI 2000 liegt durch die Eigenerwärmung cirka 7°C höher als die Raumtemperatur. Dadurch ist eine Temperaturregelung erst ab 35°C möglich.

Um die Soll - Temperatur zu verändern, drücken Sie die Tasten ▲ bzw. ▼ auf der Folientastatur.

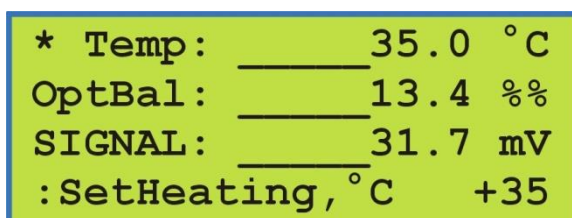
Mit der Taste ▲ erhöhen Sie die Temperatur in 1°C Schritten im Bereich von 35°C bis 55°C.

Mit der Taste ▼ senken Sie die Temperatur in 1°C Schritten im o.g. Bereich bzw. bis **O F F** .

Mit der Enter - Taste ↵ übernehmen Sie die eingestellte Soll - Temperatur.

Ist die Heizung eingeschaltet, so erscheint zusätzlich das Symbol * in der Temperatur - Anzeige.

Wird die Heizung ausgestellt (OFF) so verschwindet diese zusätzliche Symbol im Display.



```
* Temp: _____ 35.0 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:SetHeating, °C +35
```

Der Thermosensor in der optischen Bank wird ständig von der Firmware des Detektors überwacht.
Das Einschalten der Heizung wird gesperrt bzw. auf OFF zurückgesetzt (abgeschaltet), wenn

- Der Thermosensor ausgefallen (defekt / nicht angeschlossen) ist.
In diesem Fall wird statt der IST – Temperatur die Fehlermeldung „ **noTS** “
(keine Thermosensor) ausgegeben.
- Die IST – Temperatur ist entweder kleiner 9°C oder größer 64°C .
In diesem Fall wird statt der IST – Temperatur die Fehlermeldung „ ! “ ausgegeben.
Gleichzeitig erfolgt ein akustisches Signal (periodischer Piepton).
Befindet sich die IST – Temperatur wieder im Bereich größer 9°C oder kleiner 64°C ,
schaltet das akustische Signal ab.



HINWEIS

Sollte durch einen Defekt auf der Hauptplatine die Heizung per Firmware nicht abschalten, so erfolgt eine automatische Zwangsabschaltung durch eine Thermosicherung bei 72°C (siehe Kapitel 0).

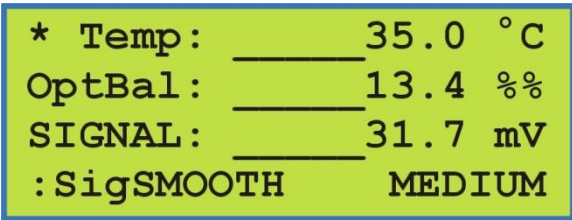
14.3.2 Setzen der Response Time

Die Firmware des RI2000 Detektors erlaubt eine automatische Glättung des Detektorsignals.

Hierdurch kann ein Rauschen im Signal unterdrückt und die Auswertung der Daten vereinfacht werden. Die interne Glättung erfolgt in der Form, dass von den Rohdaten über einen definierten Zeitraum ein Mittelwert gebildet wird, der dann als Detektorsignal ausgegeben wird.

Das Zeitintervall, welches zur Glättung genutzt werden soll, kann durch den Anwender vorgegeben werden.

Drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** folgende Anzeige steht




```
* Temp: _____ 35.0 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
: SigSMOOTH      MEDIUM
```

Vier Stufen der Signalglättung stehen zur Verfügung: RAW, FAST, MEDIUM und SLOW.

R A W	=	Keine Signalglättung
F A S T	=	Signalglättung über 0,4 Sekunden
M E D I U M	=	Signalglättung über 0,8 Sekunden
S L O W	=	Signalglättung über 1,6 Sekunden

Mit der Taste ▲ gehen Sie zur nächst höheren Stufe der Signalglättung.

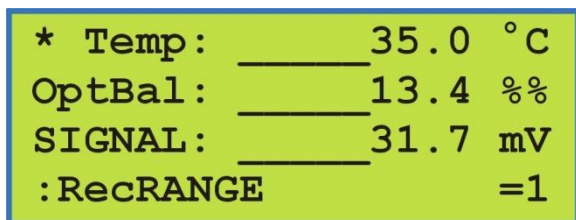
Mit der Taste ▼ setzen Sie die Signalglättung eine Stufe zurück.

Mit der Taste **Enter** () übernehmen Sie die ausgewählte Stufe der Signalglättung und kehren zum Hauptmenü zurück.

14.3.3 Einstellung von Rekorder – Range

Die Firmware des RI2000 Detektors erlaubt es, das Detektorsignal das über den Recorderausgang ausgehen wird zu verstärken bzw. abzuschwächen.

Drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** folgende Anzeige steht



Folgende Faktoren sind für die Detektorsignal – Abschwächung bzw. Verstärkung möglich:

Abschwächungsfaktoren	Rekordersignal gleich Integratorsignal	Verstärkungsfaktoren
<i>/128, /64, /32, /16, /8, /4, /2,</i>	= 1	*2, *4, *8, *16, *32, *64, *128

Mit der Taste ▼ wählen Sie den nächsten kleineren Faktor der Recorderverstärkung.

/2 ▼ /4 ▼ /8 ▼ /16 ▼ /32 ▼ /64 ▼ /128

Beachten Sie, dass bei **R e c R A N G E = 1** das Signal am Rekorderausgang und am Integrator - Ausgang gleich ist

Mit der Taste ▲ wählen Sie den nächsten größeren Faktor der Recorderverstärkung.

***2 ▲ *4 ▲ *8 ▲ *16 ▲ *32 ▲ *64 ▲ *128**

Mit der Taste **Enter** übernehmen Sie die ausgewählte Stufe der Signalverstärkung bzw. Signalabschwächung am Recorder –Ausgang und kehren zum Hauptmenü zurück.

14.3.4 Einstellung des Rekorder - Limit

Die Firmware des RI2000 Detektors erlaubt es, den maximalen Spannungsausgangswert des Rekorders festzulegen. Der dabei gewählte maximale Spannungsausgangswert entspricht dann 500 μ RIU (siehe Kapitel 0).

Zur Einstellung des **R e c L I M I T , m V** drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** folgende Anzeige steht:

* Temp:	_____	35.0	°C
OptBal:	_____	13.4	%%
SIGNAL:	_____	31.7	mV
: RecLIMIT, mV		10	

Mit der Taste **▲** wählen Sie den nächsten höheren maximalen Spannungsausgangswert des Recorders. Dabei können Sie zwischen vier maximalen Spannungsausgangswerten für den Recorderausgang wählen.

10 ▲ 100 ▲ 1000 ▲ EXTN

Der Spannungsausgangswert **E X T N** entspricht ± 1200 mV. Damit entspricht der Spannungsausgangswert **E X T N** dem des Integrator – Ausgangs

Mit der Taste **▼** wählen Sie den nächsten kleineren **R e c L I M I T**.

Mit der Taste **Enter** übernehmen Sie das ausgewählte **R e c L I M I T** und kehren zum Hauptmenü zurück.

14.3.5 Einstellung des Rekorder - Offsets

Je nach verwendetem Datenaufnahmesystem kann es erforderlich sein, das Detektorsignal in einen bestimmten Bereich zu verschieben, um eine optimale Datenerfassung zu gewährleisten.

Die Firmware des RI2000 erlaubt hierzu das Setzen eines Offsets für das Detektorsignal, welches über den Recorderausgang ausgegeben wird. Hierzu wird auf das Detektorsignal am Recorderausgang ein zusätzlicher Spannungswert addiert bzw. subtrahiert.

Zur Einstellung des **RecOFFSET, %** drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** folgende Anzeige steht:

```
* Temp: _____ 35.0 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:RecOFFSET, %      50
```

Dieser zusätzliche Spannungswert ist abhängig vom gewähltem **RecLIMIT, mV** und vom gewähltem **RecOFFSET, %** (siehe Tabelle).

RecOFFSET, %	RecLIMIT, mV=10	RecLIMIT, mV=100	RecLIMIT, mV=1000	RecLIMIT, mV=EXTN
	Spannungswert [mV]	Spannungswert [mV]	Spannungswert [mV]	Spannungswert [mV]
-50	-5,0	-50,0	-500,0	-600,0
-10	-1,0	-10,0	-100,0	-120,0
-5	-0,5	-5,0	-50,0	-60,0
-1	-0,1	-1,0	-10,0	-12,0
0	0,0	0,0	0,0	0,0
+1	+0,1	+1,0	+10,0	+12,0
+5	+0,5	+5,0	+50,0	+60,0
+10	+1,0	+10,0	+100,0	+120,0
+50	+5,0	+50,0	+500,0	+600,0

Mit der Taste **▲** wählen Sie den nächsten höheren Recorder Offset.

Mit der Taste **▼** wählen Sie den nächsten kleineren Recorder Offset.

Mit der Taste **Enter** übernehmen Sie den ausgewählten Recorder Offset und kehren zum Hauptmenü zurück.

14.3.6 Menü RecMarker

Die Firmware des RI2000 Detektors erlaubt das senden eines Marker - Signals zum Recorderausgang. Ist die Marker Funktion aktiviert, kann durch drücken der Taste ▲ ein entsprechendes Marker - Signal zum Recorderausgang gesendet werden.

Diese Funktion kann z.B. das schalten eines Injektionsventils zur Probeninjektion durch ein Markersignal im Chromatogramm protokollieren.

Drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** folgende Anzeige steht:

```
* Temp: _____ 35.0 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:RecMARKER      ARROW▲
```

Mit der Taste ▲ oder ▼ können Sie das Marker – Signal am Recorderausgang aktivieren (**A R R O W** ↑) bzw. deaktivieren (**N O N E**) .

```
* Temp: _____ 35.0 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:RecMARKER      NONE
```

Ist diese Marker - Funktion in diesen Zustand geschaltet, so wird kein Marker Signal zum Recorder Ausgang gesendet.

Betätigen Sie die Taste ▲ einmal so wechselt die Anzeige zu:

```
* Temp: _____ 35.0 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:RecMARKER      ARROW▲
```

Mit der Taste **Enter** übernehmen Sie die Einstellung und kehren zum Hauptmenü zurück.

Ist die Marker - Funktion in diesen Zustand geschaltet, so wird jedes Mal wenn die Taste ▲ gedrückt wird, ein Marker Signal zum Rekorder Ausgang gesendet und ein Signalton (5 facher schneller Piepton) ausgegeben.

Dabei ist die Marker – Signalthöhe immer $\pm 1/8$ des gewählten Rekorder Ausgangsbereiches.
(siehe Kapitel 0)

14.3.7 Menü RS232Data

Mit dieser Funktion wird die Signalausgabe über die RS 232 Schnittstelle konfigurieren.

Drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** folgende Anzeige steht:

```

Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:RS232Data          1HZ
  
```

Betätigen Sie die Taste **▲** einmal so wechselt die Anzeige zu.

```

Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:RS232Data          2HZ
  
```

Mit der Taste **Enter** übernehmen Sie die gewählte Einstellung und kehren zum Hauptmenü zurück.

Jetzt werden 2 Datenpunkte pro Sekunde (**2 H Z**) über die RS 232 Schnittstelle ausgegeben.

Mit der Taste **▲** oder **▼** können Sie bestimmen, ob und wie ein Signal über die RS 232 Schnittstelle ausgegeben wird. Hier können Sie zwischen 1 Hz, 2Hz, 10 Hz, LOW und LOCK auswählen. Bei der Einstellung **L O W** bekommen Sie eine Datenausgabe von 0,4 Hz.

Ist die RS 232 - Schnittstelle in den Zustand **L O C K** geschaltet, so werden keine Daten über diesen Ausgang gesendet.

```

Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
:RS232Data          LOCK
  
```

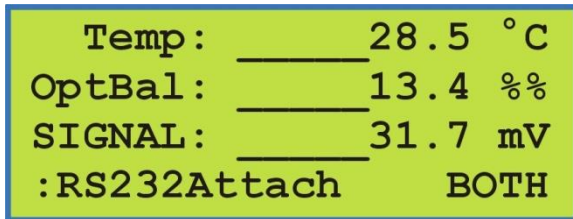
Mit der Taste **Enter** übernehmen Sie die gewählte Einstellung und kehren zum Hauptmenü zurück.

14.3.8 Menü RS232Attach

Mit dieser Funktion wird das Format der Datenausgabe über die RS 232 Schnittstelle konfiguriert.

Je nach gewählter Einstellung im Menüpunkt **R S 2 3 2 A t t a c h** können Sie zusätzliche Informationen über die RS232 Schnittstelle übertragen.

Drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** folgende Anzeige steht:



Mit der Taste **▲** oder **▼** können Sie bestimmen, wie das Format der Datenausgabe über die RS 232 Schnittstelle aufgebaut ist.

Dabei können Sie zwischen den Formaten NONE, NOTICE, COUNT und BOTH wählen.

- 1) **NONE:** Zum Signalwert [μV] werden keine weiteren Zusatzinformationen über die RS232 Schnittstelle übertragen.

NONE - Datenformataufbau: Signal

Beispiel:

```

+0084261
+0084259
+0084258
+0084263
+0084262
+0084258
+0084258
+0084258
+0084258
+0084259
  
```

- 2) **NOTICE:** Zusätzlich zum Signalwert [μV] werden weitere Meldungen über eingetretene Ereignisse mit über die RS232 Schnittstelle übertragen.

NOTICE - Datenformataufbau: Signal _ ! XX
 (Signal, Leerzeichen, Ausrufezeichen, Text)

Mögliche Texteinträge sind:

SA	= Start vom PC
SE	= externer Start über digitalen Eingang
MR	= setzen eines Markers über digitalen Eingang
HL	= Hold / Stop der Datenübertragung

Beispiel:

```

+0084198 !SA
+0084198
+0084198
-0000002
-0000002
+0000002
+0000000
+0000000 !HL
  
```

3) **COUNT:** Zum Signalwert [μ V] wird ein fortlaufender Zähler von Datenpunkten mit über die RS232 Schnittstelle übertragen.

COUNT - Datenformataufbau: Signal _ +ZZZZZZZ
 (Signal, Leerzeichen, Pluszeichen, Zahl)

Mögliche Zählereinträge sind: Zu Beginn (Startwert) 0000000
 beim Stop (Endwert) 8388608

Beispiel:

-0000029	+0000001
-0000034	+0000002
-0000029	+0000003
-0000030	+0000004
-0000032	+0000005
-0000032	+0000006
-0000028	+0000007
-0000027	+0000008
-0000030	+0000009
-0000032	+0000010
-0000034	+0000011
-0000033	+0000012

4) **BOTH:** Zum Signalwert [μ V] werden die Informationen NOTICE und COUNT mit über die RS232 Schnittstelle übertragen.

BOTH - Datenformataufbau: Signal _ +ZZZZZZZ _!XX
 (Signal, Leerzeichen, Pluszeichen, Zahl, Leerzeichen, Ausrufezeichen, Text)

Beispiel:

-0000050	+0000001	!SA
-0000051	+0000002	
-0000049	+0000003	
-0000049	+0000004	
-0000047	+0000005	
-0000051	+0000006	
-0000051	+0000007	
-0000049	+0000008	!HL

Mit der Taste **Enter** übernehmen Sie die gewählte Einstellung NONE, NOTICE, COUNT oder BOTH im Menü RS232Attach und kehren zum Hauptmenü zurück.

14.4 RI 2000 im Betriebszustand ServMode

Eine weitere Neuerung in der RI 2000 - Software ab Version 3.x ist das Service Menü „**S e r v M o d e >>**“.

In diesem Modus kann der Benutzer verschiedene Informationen des RI 2000 Detektors abrufen um den Systemstatus abzurufen bzw. eine Systembeurteilung durchzuführen.

Um in das Service Menü zu gelangen, drücken Sie die Tasten ◀ und ▶ zur gleichen Zeit für etwa 3 Sekunden.

Das Display zeigt nun folgende Informationen.

```
Temp: +0028.500 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> (E,↵)
```



HINWEIS

Die hier dargestellten Werte für die Temperatur, Optical Balance und das Signal sind Beispielwerte und können von Ihren Werten abweichen!

Die Werte der Zeile 1-3 werden im Betriebszustand **S e r v M o d e** mit drei Kommastellen angezeigt.

Drücken Sie die Taste **Menu** einmal, so wechselt die Anzeige zu.

```
Temp: +0028.500 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> NormMode
```

Mit der Taste **Enter** gelangen Sie zurück in den **N o r m M o d e**.

Abbildung 8: Übersicht und Funktion von ServMode

" S e r v M o d e "

In diesem Modus kann der Benutzer verschiedene RI 2000 Informationen abrufen um den Systemstatus festzustellen bzw. eine Systembeurteilung durchzuführen. Bis zu einem bestimmten Punkt (Kalibration) findet keine Beeinflussung der Funktionalität des RI2000 statt.

Der ServMode ist vorgesehen für:

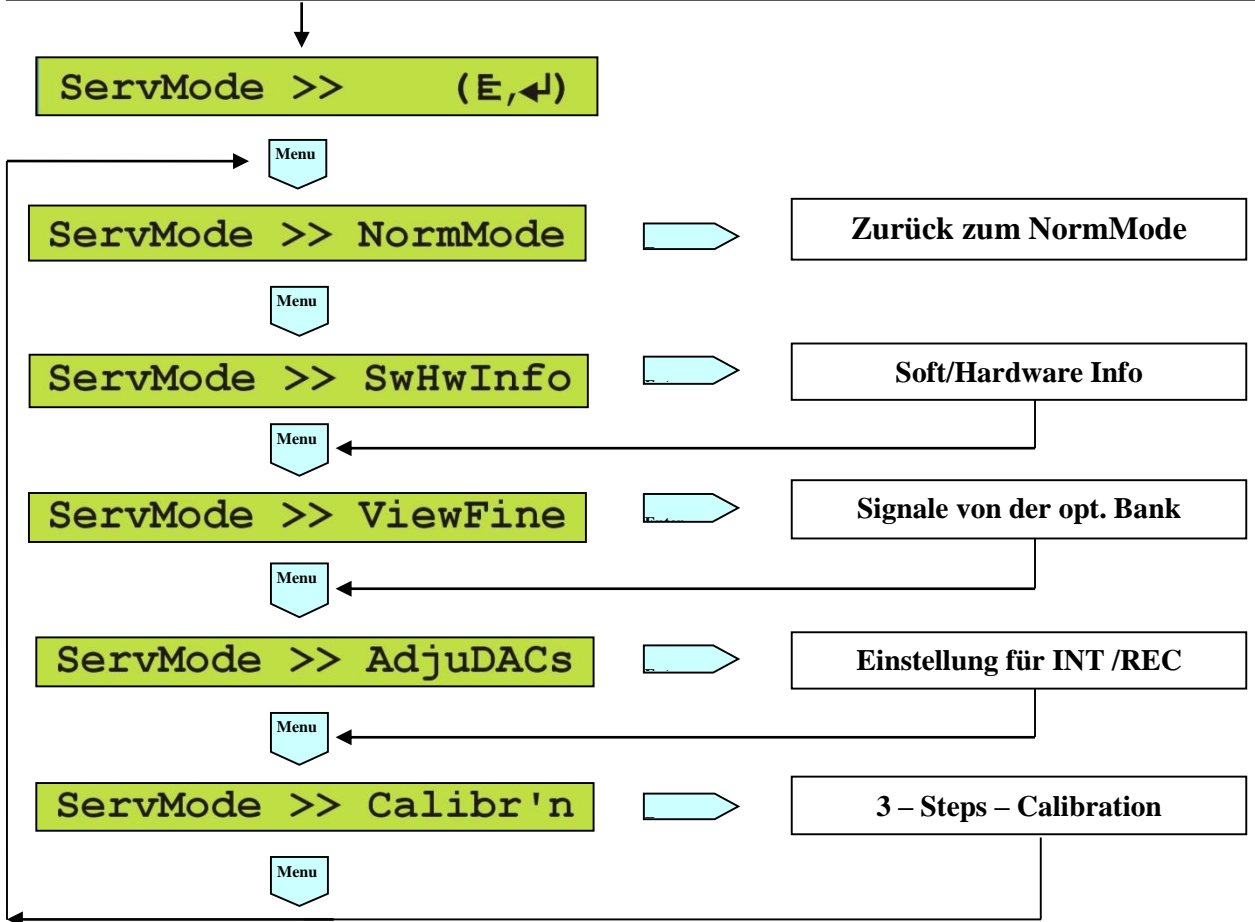
- die erweiterte Darstellung der Temperatur [°C], Optical Balance [%], Signal [mV] durch Vorzeichen, führende Nullen und 3 Stellen nach dem Komma
- zusätzliche Informationen über den RI 2000 (interne Firmware – Version, Seriennummer und RI2000 Geräteausführung)
- die Durchführung der Einstellung und Kalibration
- (Summenspannung (U_L), OB, NULL, GAIN, zur Überprüfung eines externen A/D-Interfaces)

In diesem Modus sind nur die beiden Tasten Menu für Auswählen / Verlassen und Enter für Eingabe übernehmen / Weiter zu nutzen.

Die Zeilen 1 und 2 (Temperatur/Optical Balance) sind entweder vorhanden oder enthalten Text für den Dialog mit dem Anwender. Die Zeile 3 (Signal) ist im ServMode immer vorhanden.

Durch gleichzeitiges drücken der Tasten ◀ und ▶ für etwa 3 Sekunden gelangen Sie in den

" S e r v M o d e "



14.4.1 Informationen zur Firmware (Geräteinternen Software) Version des RI 2000

Drücken Sie die Taste **Menu** zweimal, so ist in der Statuszeile die Auswahl **S w H w I n f o** zu sehen. Dies steht für **Software** und **Hardware Information**.

```
Temp: +0028.532 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> SwHwInfo
```

Mit der Taste **Enter** gelangen Sie in die **S w H w I n f o** Anzeige.

```
Schambeck SFD GmbH
RI2000 V4.0 A8888801
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode SwHwInfo
```

In der ersten Zeile steht der Firmenname	S c h a m b e c k S F D G m b H
In der Zweiten Zeile die Gerätebezeichnung mit interner Firmwareversion	R I 2 0 0 0
gefolgt von der Geräte - Seriennummer	V 4 . 0 A 8 8 8 8 8 0 1

 **HINWEIS**

Für das ASCO – Purgeventil ist die RI2000 Firmware in der Version 4.2 zwingend erforderlich.

Mit Taste **Menu** gelangen Sie zurück in die die Anzeige des **S e r v M o d e** .

```
Temp: +0028.532 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> ViewFine
```

Drücken Sie die Taste **Enter**, so wechselt die Anzeige zum Modus **V i e w F i n e** .

14.4.2 Modus ViewFine

Mit der Taste **Menu** gelangen Sie in die Anzeige **V i e w F i n e** . In diesem Modus können Sie bestimmte interne Spannungen des RI2000 abrufen. Mit Hilfe dieser Spannungen kann eine Beurteilung des RI 2000 durchgeführt werden.

```

Check Source Unit ◀
-0010 5030 2510 2520
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode      ViewFine
  
```

 **HINWEIS**

Die hier dargestellten Werte sind Beispielwerte und können von Ihren tatsächlich angezeigten Werten abweichen!

Die Zahlenwerte der zweiten Zeile des Displays werden für die interne Geräteüberprüfung benötigt.

Um die angezeigten Werte der Zweiten Zeile auch zuweisen können, drücken Sie die Taste **Enter**. Die Anzeige wechselt zu:

```

Check Source Unit ◀
Diff Summ Smpl Rfrn
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode      ViewFine
  
```

In der zweiten Zeile werden jetzt die Informationen

Diff Summ Smpl Rfrn angezeigt.

Drücken Sie die Taste **Enter**. Die Anzeige wechselt zurück zu:

```

Check Source Unit ◀
-0010 5030 2510 2520
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode      ViewFine
  
```

Der Wert	- 0 0 1 0	ist die Differenz spannung	[mV]
	5 0 3 0	ist die Summ enspannung	[mV]
	2 5 1 0	ist die Sampl espannung	[mV]
	2 5 2 0	ist die Referenz spannung	[mV]

Hierbei gelten folgende Zusammenhänge:

$$\text{Summ} = \text{Smpl} + \text{Rfrn}$$

$$\text{Diff} = \text{Smpl} - \text{Rfrn}$$

- Summenspannung** : Ist proportional der Lichtmenge, die auf **beide** Seiten der Photodiode fällt.
- Samplespannung** : Ist proportional der Lichtmenge, die auf die Seiten der Photodiode fällt, die der Probenseite der Durchflusszelle gegenüberliegt (siehe Abbildung 3).
- Referenzspannung** : Ist proportional der Lichtmenge, die auf die Seiten der Photodiode fällt, die der Referenzseite der Durchflusszelle gegenüberliegt (siehe Abbildung 3).
- Differenzspannung** : Ist proportional der Differenz der Lichtmengen zwischen den beiden Seiten der Photodiode.

Die **Summenspannung**, **Samplespannung** und die **Referenzspannung** **müssen** positive Werte enthalten. Die **Differenzspannung** kann positiv oder negativ sein.

Die Spannung einer Photodiode ist proportional der Lichtmenge, die auf diese Photodiode fällt.



HINWEIS

Die Samplespannung und Referenzspannung können auch mit einem Multimeter an den entsprechenden Testpunkten im RI2000 gemessen werden. (siehe Kapitel 0)

14.4.3 Menü AdjuDACs

Sie können mit der Funktion **A d j u D A C s** über den Integrator und Recorderausgang feste Spannungssignale ausgeben um die beiden analogen Ausgänge des RI 2000 zu testen.

Dabei sind die Werte -1200, -1000, 0000, 1000 und 1200mV möglich.

```
Temp: +0028.532 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> AdjuDACs
```

Funktion von **A d j u D A C s**

Mit der Taste **Enter** gelangen Sie in die Anzeige:

```
Set both INT&REC on
fixValue: _____ mV ↵
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode AdjuDACs
```

Drücken Sie die Taste **Enter**, so wechselt die Anzeige zu

```
Set both INT&REC on
fixValue: 0000 mV ↵
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode AdjuDACs
```

Am Integrator und Recorderausgang (Range = 1) liegen jetzt 0 mV an.

Drücken Sie die Taste **Enter**, so wechselt die Anzeige zu

```
Set both INT&REC on
fixValue: 1000 mV ↵
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode AdjuDACs
```

Am Integrator und Recorderausgang (Range = 1) liegen jetzt 1000 mV an.

Drücken Sie die Taste **Enter**, so wechselt die Anzeige zu

```
Set both INT&REC on  
fixValue: 1200 mV ←  
SIGNAL: +0031.700 mV  
ServMode AdjuDACs
```

Am Integrator und Recorderausgang (Range = 1) liegen jetzt 1200 mV an.

Drücken Sie die Taste **Enter**, so wechselt die Anzeige zu

```
Set both INT&REC on  
fixValue: 0000 mV ←  
SIGNAL: +0031.700 mV  
ServMode AdjuDACs
```

Am Integrator und Recorderausgang (Range = 1) liegen jetzt 0 mV an.

Drücken Sie die Taste **Enter**, so wechselt die Anzeige zu:

```
Set both INT&REC on  
fixValue: -1200 mV ←  
SIGNAL: +0031.700 mV  
ServMode AdjuDACs
```

Am Integrator und Recorderausgang (Range = 1) liegen jetzt - 1200 mV an.

Drücken Sie die Taste **Enter**, so wechselt die Anzeige zu:

```
Set both INT&REC on  
fixValue: -1000 mV ←  
SIGNAL: +0031.700 mV  
ServMode AdjuDACs
```

Am Integrator und Recorderausgang (Range = 1) liegen jetzt -1000 mV an.

Mit der Taste **Menü** gelangen Sie zum nächsten Unterpunkt **C a l i b r ` n** im ServMode.

14.4.4 Menü Calibration

Drücken Sie die Taste **Menü** bis in der **Statuszeile** die Option **C a l i b r ` n** steht:

```
Temp: +0028.532 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> Calibr'n
```

Funktion von **C a l i b r ` n**



HINWEIS

Eine Kalibrierung des Brechungsindexdetektors RI 2000 ist in der Regel nur nach Austausch bzw. Arbeiten an der optischen Bank erforderlich.

Sie können das Ausgangssignal des Brechungsindexdetektor RI 2000 kalibrieren. Um dies durchzuführen, nutzen Sie eine Glucosehaltige Kalibrierlösung bekannten Brechungsindex im Vergleich zu reinem Wasser.

Zuerst werden die Proben und Referenzzelle mit reinem Wasser gespült.

Anschließend wird die Glucosehaltige Lösung in die Probenzelle gegeben.

Nach Befüllen der Probenzelle mit der Saccharosehaltigen Kalibrierlösung wird ein theoretisches Detektorsignal von 500 μ RIU erwartet. Um die Kalibration des RI 2000 durchzuführen, sollte das Gerät mindestens mehrere Stunden angeschaltet sein um eine Betriebsstabilität zu gewährleisten. Zur Kalibration benötigen Sie eine Kalibrationslösung von 343mg Glucose in 100ml destilliertem Wasser. Diese Kalibrationslösung entspricht 500 μ RIU die einem ein Signal von 500mV am Integratorausgang entsprechen sollte.

Hierbei gilt:

1mV Ausgangssignal entspricht 1 μ RIU

Um einen Messbereich von +/- 1000 μ RIU's zu bekommen, bevorzugen wir die Kalibration mit der Kalibrationslösung: 343mg Glucose in 100ml destilliertem Wasser,.

Wenn Sie den RI2000 auf ein anderes Ausgangssignal kalibrieren möchten, können Sie auch andere Kalibrationslösung kleinerer oder größerer Konzentration benutzen.

Sie können so die Empfindlichkeit (aber auch das Signalrauschen) des RI2000 steigern oder abschwächen

Drücken Sie die Taste **Enter** um Zugang zum Menü Kalibration zu erhalten.

In der Anzeige erscheinen jetzt Informationen über die alte, bisher im RI2000 gespeicherte Kalibration.

```
← Current SPAN & its
  DifW SumW Dift SumT
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode   Calibr'n
```

Drücken Sie die Taste **Enter** ein weiteres mal, so erscheinen die alten, bisher im RI2000 gespeicherten Werte der Kalibration.

```
← Current SPAN 02724
-0010 5030 2510 2520
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode   Calibr'n
```

Wenn Sie nur die Kalibrationskonstante überprüfen wollen, und jetzt zurück zum Hauptmenü **ServMode** gelangen möchten, drücken Sie jetzt die Taste **Menu**.

Um eine neue Kalibration durchzuführen, drücken Sie jetzt die Taste **Enter**.

```
3-Steps-Calibration:
yourTest toGet 500mV
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode   Calibr'n
```

Drücken Sie die Taste **Enter**. Nun schaltet das Spülventil in den Spülmodus (die LED an der Taste **PURGE** leuchtet).

 **HINWEIS**

Nach dem Drücken der Enter – Taste, sind die Funktionen Autozero, Polarity und Purge während der Kalibration blockiert.

In der **Statuszeile** steht folgende Anzeige:

```
Step 1/3 PurgeWater
nowWATERwash, then ←
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode   Calibr'n
```

Spülen Sie nun den RI2000 mit mindestens 5 ml destilliertem Wasser. Anschließend drücken Sie die Taste **Enter**. Nun schaltet das Spülventil in den Messmodus (LED an der Taste **PURGE** geht aus). Die interne Software überwacht nun die Drift des Signals.

In der **Statuszeile** steht folgende Anzeige:

```
Step 1/3  PurgeWater
-0010 5030 ...WAIT !
SIGNAL: +0033.952 mV
ServMode   Calibr'n
```

Der Wert - 0 0 1 0 ist die **Differenzspannung**, 5 0 3 0 ist die **Summenspannung**, (siehe **Kapitel 0**). Ist das Signal stabil, erscheint in der Anzeige des RI 2000:

```
Step 2/3  InjectTest
nowTESTinto, then ↵
SIGNAL: +0471.935 mV
ServMode   Calibr'n
```

Spülen Sie jetzt den RI 2000 mit mindestens 3 ml Ihrer Kalibrationslösung um den RI 2000 zu kalibrieren. Betätigen Sie anschließend die Taste **Enter**. In der **Statuszeile** steht folgende Anzeige:

```
Step 2/3  InjectTest
0890 5060 ...WAIT !
SIGNAL: +0471.935 mV
ServMode   Calibr'n
```

Ist das Signal stabil, erscheint in der Anzeige des RI 2000:

```
Step 3/3  SaveSession
Calibration was OK ↵
SIGNAL: +0492.980 mV
ServMode   Calibr'n
```


Mit der Taste **Enter** erhalten Sie weiter Informationen über die Kalibration.

```
set new SPAN 02803
-0010 5030 0890 5060
SIGNAL: +0492.980 mV
ServMode   Calibr'n
```

Der Wert **0 2 8 0 3** ist der neue Kalibrationsfaktor des RI2000

- 0 0 1 0 ist die Differenzspannung bei mit destilliertem Wasser gefüllter Proben- und Vergleichszelle

5 0 3 0 ist die Summenspannung bei mit destilliertem Wasser gefüllter Proben- und Vergleichszelle

0 8 9 0 ist die Differenzspannung bei mit der Kalibrationslösung gefüllter Proben- und Vergleichszelle

5 0 6 0 ist die Summenspannung bei mit der Kalibrationslösung gefüllter Proben- und Vergleichszelle

Tritt ein Fehler bei der Kalibration auf, so erscheint in der Anzeige:

```
Step 3/3 SaveSession
Calibration failed
SIGNAL: +0492.980 mV
ServMode   Calibr'n
```

 **HINWEIS**

Tritt ein Fehler bei der Kalibration auf, verwendet der RI 2000 den alten, bisher im Gerät abgespeicherten Kalibrationsfaktor. Dieser Kalibrationsfaktor gilt dann, bis eine neue Kalibration erfolgreich durchgeführt wurde,

15 Datenkommunikation

15.1 Verwendung von RS232

Die serielle Schnittstelle (kurz RS232) dient zur **direkten** Datenübertragung und Kommandoübertragung (Steuerung) zwischen RI2000 und einem Computer. Dies bietet den Vorteil, dass kein zusätzlicher Datenwandler erforderlich ist.

Man benötigt dafür nur eine Kabelverbindung mit dem Host - Computer und eine entsprechende Software, die gemäß der vorgegebenen Konfiguration auf den COM - Port zugreift.

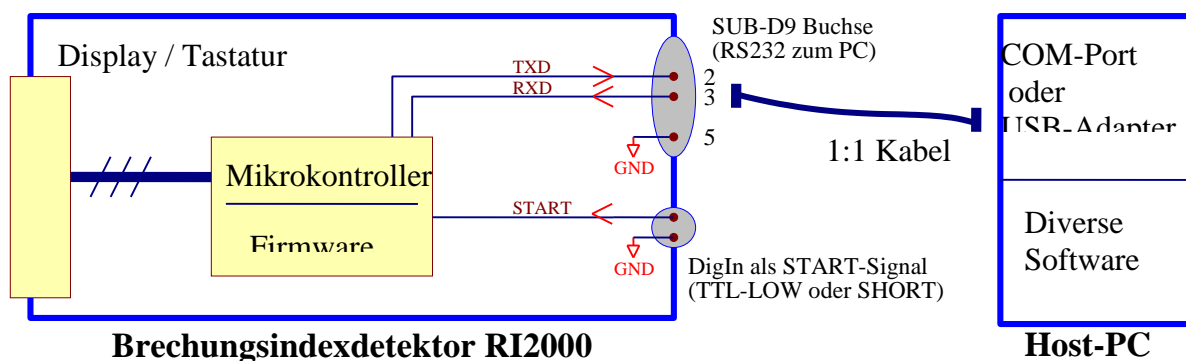
Verschiedene Programme können hierzu genutzt werden:

- a) vorhandene fertige Softwarelösungen wie Aquire2000 (SFD - Produkt) oder, HyperTerminal (Standardkomponente von Windows).
- b) kundenspezifische Implementierungen in vorhandene Programme;
- c) spezifische Makros z.B. für Excel.

15.2 Konfiguration und Hardware-Auslegung von RS232

RS232-Konfiguration im RI2000:

- Signalleitungen TXD (Pin2) und RXD (Pin3) und GND (Pin5);
- Baudrate 9600, 8 Datenbits ohne Parity, je 1Start- und Stoppbit;
- keine Datenflusskontrolle/Handshake;
- ASCII-Kodierung.



Alle Komponenten, die an der Kommunikation per RS232 beteiligt sind, sind in der Abbildung dargestellt.

15.3 Einstellungen und Protokoll nach FW V4.0

15.3.1 Einstellungen am RI2000 „RS232xxx“

Per Tastatur und Display wird die Datenrate eingestellt.

(Tasten: Menu – zum Auswählen, 4x-Pfeile – zum Navigieren, Enter – zur Bestätigung)

Parameter „RS232Data“ stellt die Datenrate fest:

Parameter	Bedeutung	Index
LOCK	Serielle Schnittstelle gesperrt in beiden Richtungen	kein Index
1HZ	Serielle Schnittstelle freigegeben, Datenausgabe 1Hz	Index !1x
2HZ	Serielle Schnittstelle freigegeben, Datenausgabe 2Hz	Index !2x
10HZ	Serielle Schnittstelle freigegeben, Datenausgabe 10Hz	Index !3x
LOW	Serielle Schnittstelle freigegeben, Datenausgabe 0,4Hz	Index !4x

Parameter „RS232Attach“ legt den Umfang der Datenpakete fest:

Parameter	Bedeutung	Index
NONE	nur Hauptsignal, keine zusätzliche Daten	Index !1x
NOTICE	Hauptsignal und Statusmeldungen	Index !2x
COUNT	Hauptsignal und Zählerwert	Index !3x
BOTH	Hauptsignal, Zählerwert und Statusmeldungen	Index !4x



HINWEIS

- a) Start der Datenausgabe per RI2000 - Tastatur und Display ist nicht vorgesehen;
- b) Anhalten der Datenausgabe per Tastatur ist möglich
(jede Betätigung der Enter-Taste am RI2000 in „RS232xxx“-Zeilen);
- c) laufende Datenausgabe wird mit ... (3Punkte) in „RS232Data“-Zeile angezeigt;
- d) Es wird möglich, Index !xx abzufragen (xx bedeutet eine Zifferkombination).

15.3.2 Externe Steuersignale „START/MARKER“

Einer der digitalen Eingänge „DigIn“ an der Rückwand vom RI2000 hat bezogen auf RS232 eine Doppelfunktion:

- 1) Als externes **RS232-START** zum Initiieren der Datenausgabe.
- 2) Als **RS232-MARKER** zum Markieren bestimmter Ereignisse.

Auf ein Signal über den Digitalen Eingang (DigIn) reagiert der RI2000 je nach Datenausgabestatus und einem gestellten Format der Datenpakete wie folgt:

Datenausgabestatus	Parameter RS232Attach	RI2000-Reaktion
Angehalten	NOTICE oder BOTH	Start der Datenausgabe und Ausgabe der Statusmeldung „SE“
Angehalten	NONE oder COUNT	Start der Datenausgabe
Laufend	NOTICE oder BOTH	Ausgabe der Statusmeldung „MR“
Laufend	NONE oder COUNT	keine Änderung

 **HINWEIS**

- a) Zur Eingangsbestätigung des externen Signals wird ein kurzer Piepton vom RI2000 ausgegeben.
- b) Bei gesperrter RS232 Schnittstelle (siehe **LOCK**) wird „START/MARKER“ ignoriert;
- c) Den digitalen Eingang „DigIn“ kann man auch als RecMARKER für Recorder-Ausgang nutzen (siehe Betriebsanleitung).

Ist RecMARKER freigegeben, kommt es bei einem Signal an DigIn zur Ausgabe eines langen Pieptons und zu einer kurzfristigen Signaländerung am Recorder - Ausgang.

15.3.3 Datenaufbau und Kommunikation per RS232

Allgemein gilt bei der Datenaufbau und Kommunikation per RS232:

- 1) Der PC schickt den **Befehl** als einzelne ASCII-Zeichen
- 2) Der RI2000 sendet **Datenpakete** und **Informationen** gemäß einem bestimmten Format.
- 3) Die Datenausgabe des RI2000 hat die Zustände **Angehalten** (keine Datenpaketausgabe) oder **Laufend** (kontinuierliche Datenpaketübertragung mit entsprechender Datenrate).
- 4) Die zwischen den Zeitpunkten **Initiieren** und **Anhalten** ausgegebenen Daten bilden einen **Datenblock**.
- 5)

Der RI2000 akzeptiert folgende **Befehle** vom PC je nach Datenausgabezustand:

ASCII-Zeichen (HEX-Code)	Bedeutung	Ausführbar bei	
		Angehalten	Laufend
„s“ oder „S“ (0x73, 0x53)	Start der Datenausgabe	JA	NEIN
„h“ oder „H“ (0x68, 0x48)	Anhalten der Datenausgabe	NEIN	JA
„z“ oder „Z“ (0x7A, 0x5A)	Setzen des Flags zum Ausführen vom AUTOZERO	JA	JA
„p“ oder „P“ (0x70, 0x50)	Setzen des Flags zum Umschalten des Purge - Ventils	JA	JA
„i“ oder „I“ (0x69, 0x49)	Ausgabe der Geräteinformation	JA	NEIN
Leertaste (0x20)	Ausgabe eines einzelnen Datenpakets	JA	NEIN
jedes anderes Zeichen	keine Funktion, wird vom RI2000 ignoriert	NEIN	NEIN

HINWEIS

- a) beim Ausführen eines Befehls ertönt ein kurzer Piepton.
- b) das Setzen eines Flags ist nicht immer das Ausführen eines Befehls (RI2000-funktionsbedingt!).
- c) noch nicht belegte Zeichen können in nächsten Firmware-Versionen eingesetzt werden.

Ein gesendetes **Datenpaket** beinhaltet im Allgemeinen das **Hauptsignal** (Datenreihe 1), den **Zähler** (Datenreihe 2), die **Statusmeldung** und **Abschluss**. Mindestumfang eines Datenpakets sind Hauptsignal und Abschluss (dies entspricht der Datenausgabe nach der FW V3.2).

Das **Hauptsignal** enthält das Detektorhauptsignal (SIGNAL - Zeile am RI2000-Display) in Mikrovolt und kann im Bereich von Minus bis Plus 8388607 µV liegen.

Der **Zähler** dient zur Nummerierung von Datenpaketen zwecks der Überprüfung des Datenblocks auf die Vollständigkeit. Der Parameter RS232Attach regelt die Ausgabe vom Zählerwert. Beim Start der Datenausgabe bekommt den Zähler bzw. das erste Datenpaket den Wert „+1“. Dieser wird bis zum Ende des Datenblocks inkrementiert (max. Wert „+8388607“). Die beiden Datenreihen haben führende Nullen, keine Kommastelle und werden mit je 9 ASCII-Zeichen dargestellt:

ASCII-Zeichennummer	Bedeutung
1.	Leerzeichen (0x20) als Trennzeichen
2.	Vorzeichen +/- (0x2D oder 0x2B)
3.-9.	7 Ziffern von 0 bis 9 (0x30 - 0x39)

Die **Statusmeldungen** repräsentieren bestimmte Ereignisse oder Zustände des RI2000 während der laufenden Datenausgabe. Sie können je nach Parameter RS232Attach zum Datenpaket hinzugefügt werden und z. B. bei der Datenauswertung mit einbezogen werden.

Eine Statusmeldung wird mit 4 ASCII-Zeichen dargestellt:

ASCII-Zeichennummer	Bedeutung
1.	Leerzeichen (0x20) als Trennzeichen
2.	Vorzeichen +/- (0x2D oder 0x2B)

Folgende Meldungen sind hierbei möglich:

Meldung	Bedeutung
!SA	Start der Datenaufnahme durch Host - PC (S- Befehl), Anfang des Datenblocks
!SE	Start der Datenaufnahme durch externes „RS232-START“-Signal, Anfang des Datenblocks
!MR	Markieren von einem Ereignis durch externes „RS232-MARKER“-Signal
!HL	Anhalten der Datenaufnahme, Ende des Datenblocks

Der **Abschluss** zeigt das Ende des Datenpakets und wird mit 2 Sonderzeichen dargestellt:

- 1) Wagenrücklauf CR (0x0D),
- 2) Zeilenvorschub LF (0x0A).

Im Allgemeinen versteht man den Abschluss als Trennzeichen zwischen zwei Datenpaketen und das Leerzeichen als Trennzeichen innerhalb des Datenpakets. Die minimale Länge eines Datenpakets beträgt 11 ASCII-Zeichen und die maximale Länge 28 ASCII-Zeichen.



HINWEIS

- 1) Der Start der Datenausgabe erfolgt durch „S“ - Befehl vom PC oder durch ein externes Start-Signal. Die Datenausgabe wird durch das Trennen / Fehlen der Verbindung **nicht** angehalten.
- 2) Anhalten der Datenausgabe kann erfolgen durch:
 - a) „H“ - Befehl vom PC aus
 - b) Die Enter-Taste in der „RS232xxx“-Zeile
 - c) Durch das Ausschalten des RI2000 Detektors.
- 3) Der Umfang eines Datenpakets kann in der nächsten Firmware-Versionen erweitert werden.

Bestimmte Informationen über den Betriebszustand des RI2000 können während der angehaltenen Datenausgabe abgefragt werden.

Folgende Informationen sind vorgesehen:

Nachdem der RI2000 einen „I“ - Befehl erhalten hat, wird die zweite Zeile des „**SwHwInfo**“ (siehe **Kapitel 18**) über die serielle Schnittstelle ausgegeben.

Beispiel: „RI2000 V4.0 C0507438“

(Gerät RI2000, Typ C, Seriennummer 0507438, FirmwareV4.0),

Der **Abschluss** zeigt das Ende des Datenpakets und wird mit 2 Sonderzeichen dargestellt:

- 3) Wagenrücklauf CR (0x0D),
- 4) Zeilenvorschub LF (0x0A).

Ein einzelnes Datenpaket (**Daten-Info**) wird nach dem Erhalten vom „Leertaste“ - Befehl ausgegeben. Der Umfang dieses Datenpaketes entspricht den gewählten RS232Attach Parametern. Dabei wird der Zähler mit seinem maximalen Wert „+8388607“ dargestellt. Die Statusmeldung beinhaltet hier Index „!xx“ (siehe RS232xxx-Einstellungen), wobei das erste „x“ der Datenrate entspricht, und das zweite „x“ dem Datenumfang. Bei „RS232Attach = None“ wird nur der Mindestumfang des Datenpakets ausgegeben.

15.3.4 Beispiel einer Datenaufnahme nach FW V4.0

Im Folgenden wird ein Beispiel mit Kommentar einer Datenaufnahme über die serielle Schnittstelle dargestellt.

Als Aufnahme-Software setzte man hier HyperTerminal (Windows-Zubehör) ein, das Programm wurde auf den COM - Port an dem der RI2000 angeschlossen ist und auf die vom RI2000 benötigte RS232-Konfiguration eingestellt (siehe hierzu Kapitel 15.2). Nach einem „S“ - Tastendruck erscheinen die Signalwerte im HyperTerminal - Fenster. Die Sonderzeichen CR(0x0D) und LF(0x0A) verursachen hier den Übergang auf den Anfang der nächsten Zeile.

Datenpaket	Kommentar
+0436795	laufende Datenausgabe (Mindestumfang)
+0436795	
+0436803	
+0436803	
+0000000	Ausführen von AUTOZERO
+0000000	
-0000001	
+0000001	Anhalten der Datenausgabe
+0000217	Start der Datenausgabe
+0000218	
+0000217	Anhalten der Datenausgabe
RI2000 V4.0 C0507438	Gerät-Info gemäß „I“ - Befehl
-0015171 +8388607 !14	Daten-Info gemäß „Leertaste“ - Befehl; 1Hz, max. Datenumfang
-0015176 +0000001 !SA	Start der Datenausgabe per „S“ - Befehl, Datenblock - A
-0015174 +0000002	
-0015170 +0000004	
-0015171 +0000005	
-0015171 +0000006 !HL	Anhalten der Datenausgabe, Datenblock - A
-0015171 +8388607 !34	Daten-Info gemäß „Leertaste“ - Befehl; 10Hz, max. Datenumfang
-0015172 +0000001 !SA	Start der Datenausgabe per „S“ - Befehl, Datenblock - B
-0015173 +0000002	
-0015174 +0000003	
.....	
-0015173 +0035998	
-0015172 +0035999	
-0015173 +0036000 !HL	Anhalten der Datenausgabe, Datenblock - B
-0015175 +0000001 !SE	Start per externes „RS232-START“-Signal, Datenblock - C
-0015172 +0000002	
-0015180 +0000003	
+0000000 +0000004	Ausführen von AUTOZERO
+0000001 +0000005	
-0000001 +0000006	
-0000003 +0000007 !MR	Ereignismarkieren per externes „RS232-MARKER“-Signal
-0000003 +0000008	
.....	
-0000021 +0004427	
-0000021 +0004428 !HL	Anhalten der Datenausgabe, Datenblock - C
-0000031 !12	Daten-Info gemäß „Leertaste“ - Befehl; 1Hz, Statusmeldungen
-0000030 !SA	Start der Datenausgabe per „S“ - Befehl, Datenblock - D
-0000031	
-0000031 !MR	Ereignismarkieren per externes „RS232-MARKER“-Signal
-0000033	
-0000032 !HL	Anhalten der Datenausgabe, Datenblock - D
-0015187 +8388607	Daten-Info gemäß „Leertaste“ - Befehl; mit dem Zähler
-0015189 +0000001	Start der Datenausgabe, Datenblock - E
-0015189 +0000002	
-0015190 +0000003	laufende Datenausgabe

16 Service Handbuch RI 2000

17 Geräteausführungen und Firmware Version

18 Identifizierung Hard/ Software

Gehen Sie in das Service Menü. Drücken Sie die Tasten ◀ und ▶ zur gleichen Zeit für etwa 3 Sekunden. Das Display zeigt nun folgende Informationen.

```
Temp: +0028.532 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> Menu,⏏
```

Drücken Sie die Taste **Menu** zweimal, so wechselt die Anzeige zu.

```
Temp: +0028.532 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> SwHwInfo
```

Mit der Taste **Enter** gelangen Sie in die **S w H w I n f o** (**S**oftware und **H**ardware **I**nformation) Anzeige.

```
Schambeck SFD GmbH
RI2000 V4.0 A8888801
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode SwHwInfo
```

In der ersten Zeile steht der Firmenname	S c h a m b e c k S F D G m b H
In der Zweiten Zeile die Gerätebezeichnung mit interner Firmwareversion	R I 2 0 0 0
gefolgt von der Geräte - Seriennummer	V 4 . 0 A 8 8 8 8 8 0 1

Drücken Sie die Taste **Menu** viermal, so wechselt die Anzeige zu.

```
Temp: +0028.532 °C
OptBal: +0013.425 %%
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode >> NormMode
```

Drücken Sie die Taste **Enter**, so wechselt die Anzeige zum Ausgangszustand zurück.

19 Sollzustand bei definierter Gerätekonfiguration

Um eine besser Geräteüberprüfung durchzuführen und mögliche Fehlerquellen bei der Messung bzw. im RI2000 schneller aufzufinden sind hier einige Bedingungen für den RI2000 aufgeführt, die einen Sollzustand darstellen.

Diese Bedingungen sollten beim Abruf einiger interner RI2000 Werte eingehalten werden. Diese internen Gerätewerte ermöglichen dann ein schnelles auffinden und besseres beurteilen mögliche Fehlerquellen.

1. Die Durchflusszelle muss sauber sein.
d.h. klar, keine Beschläge oder Verunreinigungen in der Durchflusszelle.
2. Die Durchflusszelle (Probenseite und Referenzseite) muss komplett mit destilliertem Wasser (ohne Luftblasen!) gefüllt sein.
3. Die Optical Balance soll im Bereich von $\pm 20,0 \%$ bei einer mit Wasser gefüllten Meßzelle (Proben und Referenzseite) liegen.
4. Der Brechungsindexdetektor RI 2000 sollte mehrere Stunden in Betrieb sein, um eine Temperaturkonstanz der optischen Bank zu gewährleisten.

Sollten Sie Fragen zu dem Sollzustand bzw. zur Überprüfung des Sollzustandes haben, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten bzw. uns in Verbindung. (siehe **Kapitel [Serviceadresse](#)**).

20 Fehlermeldungen am Display des Brechungsindexdetektors RI 2000

20.1 Übersicht über die möglichen Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Displayzeile	kann erscheinen beim	siehe Kapitel
noTS	Zeile 1	Einschalten und im Betrieb	20.2
no AD	Zeile 2	Einschalten	20.3
intensity	Zeile 3	Einschalten und im Betrieb	20.4
INTENSITY	Zeile 3	Einschalten und im Betrieb	20.4
O V E R _ A D 1 H	Zeile 3	Einschalten und im Betrieb	20.5
O V E R _ A D 2 H	Zeile 3	Einschalten und im Betrieb	20.5
O V E R _ A D 1 L	Zeile 3	Einschalten und im Betrieb	20.5
O V E R _ A D 2 L	Zeile 3	Einschalten und im Betrieb	20.5
R C	Zeile 4	Einschalten	20.6

Wenn Sie Probleme mit dem RI2000 Detektor haben und mit uns Kontakt (**siehe Kapitel [Serviceadresse](#)**) aufnehmen, sollten Sie folgende Informationen für uns bereit haben:

- Seriennummer des RI 2000 (SwHwInfo) ([siehe Kapitel 14.4.1](#))
- Firmwareversion des RI 2000 (SwHwInfo) ([siehe Kapitel 14.4.1](#))
- RI2000 – Ausführung (analytisch / präparativ)
- RI2000 Version des Mainboards (siehe Abbildung 12 und 13)
- Genaue Problembeschreibung (wenn möglich mit Chromatogramm)
- Zur Datenaufnahme verwendeter RI - Output ([siehe Kapitel 10.2 und 10.3](#))
- Einstellungen Rekorderausgang (wenn verwendet) ([siehe Kapitel 14.3.3, 14.3.4 und 14.3.5](#))
- Einstellungen RS232 Ausgang (wenn verwendet) ([siehe Kapitel 14.3.7, 14.3.8](#))
- SOLL und IST Temperatur des RI2000 ([siehe Kapitel 14.3.1](#))
- Verwendete Trennsäule (Stationäre Phase)
- Trennsäulendimension (z.B. 250 x 4,0mm ID)
- Trennsäulentemperatur (°C)
- Verwendete Lösungsmittel (mobile Phase(n))
- Flussrate (ml/min.)
- Systemdruck (bar oder MPa)
- Werte aus dem RI 2000 Modus „VIEW FINE“ ([siehe Kapitel 14.4.2](#))
- Verwendetes HPLC – System (z.B. Degasser, Pumpen usw.)

20.2 RI 2000 Fehlermeldungen **noTS** in Zeile 1

Diese Fehlermeldung kann beim Einschalten und im Betrieb des RI 2000 erscheinen.

```
Temp: _____ noTS °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
NormMode >> (E, ⊞, ◀)
```

```
Temp: _____ ! °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: _____ 31.7 mV
NormMode >> (E, ⊞, ◀)
```

Diese Fehlermeldung betrifft den Thermosensor (siehe Kapitel 0).

20.3 RI 2000 Fehlermeldungen **noAD** in Zeile 2

Diese Fehlermeldung kann nur beim Einschalten des RI 2000 erscheinen.

Display im NormMode

```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ noAD %%
SIGNAL: _____ 0.0 mV
NormMode >> (E, ⊞, ◀)
```

Display im ServMode (ohne Wert für SIGNAL)

```
Temp: _____ noTS °C
OptBal: _____ noAD %%
SIGNAL: _____ mV
ServMode >> NormMode
```

Diese Fehlermeldung betrifft den AD – Wandler. Dieser meldet sich **nicht** am Mikrokontroller an. Schalten Sie das Gerät aus und nach circa 10 Sekunden wieder an.

Wenden Sie sich an den Kundendienst wenn die Fehlermeldung auch nach dem Neustart erscheint.

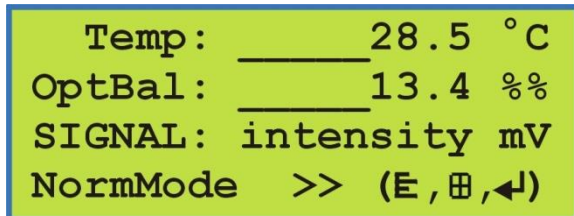
HINWEIS

Im **S e r v M o d e** werden generell keine Zahlenwerte für Signal bzw. Temperatur ausgegeben. Aus diesem Grund erscheint hier zusätzlich die Meldung **noTS**.

Diese Fehlermeldung bedeutet nicht, dass der Temperatursensor defekt ist.

20.4 RI 2000 Fehlermeldungen **intensity** oder **INTENSITY** in Zeile 3

Die Fehlermeldung **intensity** (nur **Kleinbuchstaben**) kann beim Einschalten und im Betrieb des RI 2000 erscheinen. **Die Funktionen Autozero und Polarity sind jetzt blockiert.**

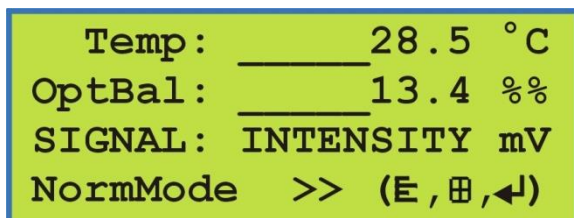


```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: intensity mV
NormMode >> (E, ⊕, ◀)
```

Die Fehlermeldung **intensity** bedeutet, das die interne Spannung $U_{\text{Summ}} < 1,7$ Volt ist.

- 1) Spülen Sie den RI 2000 und stellen Sie sicher das die Durchflusszelle (Proben und Referenzzelle) beide korrekt mit mobiler Phase gefüllt sind.
(siehe Kapitel 19)
- 2) Überprüfen Sie die Lampe des RI 2000
(siehe Kapitel 0)
- 3) Die Durchflusszelle ist verunreinigt.
(siehe Kapitel 0)
- 4) Die Justage der Optical Balance ist falsch.
(siehe Kapitel 0)
- 5) Lampenspannung ist zu niedrig.
(siehe Kapitel 0)

Die Fehlermeldung **INTENSITY** (nur **Grossbuchstaben**) kann beim Einschalten und im Betrieb des RI 2000 erscheinen. **Die Funktionen Autozero und Polarity sind jetzt blockiert.**



```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: INTENSITY mV
NormMode >> (E, ⊕, ◀)
```

Die Fehlermeldung **INTENSITY** bedeutet, das die interne Spannung $U_{\text{Summ}} > 7,5$ Volt ist.

- 1) Zu hohe Lampenspannung (siehe Kapitel 0).
- 2) Fremdlicht bei geöffneter optischer Bank (bei der Servicearbeit)!

20.5 RI 2000 Fehlermeldungen **OVER _ A D X X** in Zeile 3

Diese Art der Fehlermeldung **OVER _ A D X X** kann beim Einschalten und im Betrieb des RI 2000 erscheinen. **Die Funktionen Autozero und Polarity sind jetzt blockiert.** Hierbei sind die beiden Zeichen **XX** Platzhalter. Ein Kanal des AD – Wandlers bekommt ein Signal das außerhalb des Messbereiches (0 – 5Volt) liegen. Die Platzhalter **XX** steht für

- 1 H** = Sampelspannung ist größer als 5 Volt
- 2 H** = Referenzspannung ist größer als 5 Volt
- 1 L** = Die Spannung ist kleiner als 0 Volt
- 2 L** = Die Spannung ist kleiner als 0 Volt

Die vier folgenden “ **OVER _ A D X X** “ Fehlermeldungen sind somit möglich:

```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: OVER_AD1H mV
NormMode >> (E, ⊞, ◀)
```

```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: OVER_AD1L mV
NormMode >> (E, ⊞, ◀)
```

```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: OVER_AD2H mV
NormMode >> (E, ⊞, ◀)
```

```
Temp: _____ 28.5 °C
OptBal: _____ 13.4 %%
SIGNAL: OVER_AD2L mV
NormMode >> (E, ⊞, ◀)
```

Samplespannung = Entspricht der Lichtmenge, die auf die Seiten der Photodiode fällt, die der Proben-seite der Durchflusszelle gegenüberliegt (**siehe Kapitel 12 und 0**).

Referenzspannung = Entspricht der Lichtmenge, die auf die Seiten der Photodiode fällt, die der Referenz-seite der Durchflusszelle gegenüberliegt (**siehe Kapitel 12 und 0**)

- 1) Spülen Sie den RI 2000 und stellen Sie sicher das die beiden Seiten der Durchflusszelle korrekt mit mobiler Phase (ohne Luftblasen) gefüllt sind (**siehe Kapitel 19**).
- 2) Überprüfen Sie die Optical Balance. (**siehe Kapitel 0**).

20.6 RI 2000 Fehlermeldungen **R C** (Reset Configuration) in Zeile 4

Die Fehlermeldung **R C** kann nur beim Einschalten des RI 2000 erscheinen.

Temp:	28.5 °C
OptBal:	13.4 %%
SIGNAL:	31.7 mV
NormMode	RC (E, ⊕, ←)

Die Fehlermeldung **R C** bedeutet, dass beim Einlesen von Konfigurationsdaten (interne Parameter, Kalibrationsdaten) aus einem internem Speicher des RI2000 ein Fehler aufgetreten ist.

Die Konfigurationsdaten werden durch voreingestellte Geräteparameter ersetzt.

Bemerkung: Sie können auch mit diesen voreingestellten Geräteparametern weiterarbeiten.

1) Wenn Sie quantitativ arbeiten, müssen Sie eine neue Kalibration Ihrer Methode durchführen.

21 Abgleich der Optik (Optical Balance)

Der Abgleich der Optik ermöglicht einen Abgleich der Lichtmenge, die auf die beiden Dioden fallen (siehe **Abbildung 1**).

Um dies durchzuführen, müssen sowohl Proben als auch Referenzzelle sehr sorgfältig gespült werden.

Wenn die Probenzelle und Referenzzelle die gleiche Flüssigkeit enthalten, sollte theoretische die gleiche Lichtmenge auf beide Dioden fallen. Damit wäre dann die Optical Balance (OB) = 0.

Der Abgleich der Optik ist ein manuelles Verfahren.

Hierbei wird die Position des auf die Dioden fallenden Lichtstrahls mit Hilfe der Einstellschrauben die sich an der Spiegelmontierung befinden justiert.

Hierbei gelten folgende Formeln:

$$\begin{aligned} \text{Diff} &= \text{Smpl} - \text{Rfrn} \\ \text{Summ} &= \text{Smpl} + \text{Rfrn} \\ \text{OB} &= (\text{Diff} / \text{Summ}) * 1000 \text{ } ^{00}/_{00} \\ \text{Signal} &= \text{POL} * (\text{OB} * \text{C}_0 - \text{AZ}) \end{aligned}$$

(siehe **Kapitel 0, 12, 0**)

Diff = Differenzspannung [mV]

Smpl = Samplespannung [mV]

Rfrn = Referenzspannung [mV]

Summ = Summenspannung [mV]

OB = Optical Balance [⁰⁰/₀₀]

Signal = berechnetes Signal [mV]

POL = Polarity ist Normalerweise = 1. Nach drücken der Polarity Taste = - 1.

C₀ = Kalibrationsfaktor (siehe **Kapitel 0**)

AZ = Autozero ist das Signal in [mV] ohne Autozero Funktion (siehe **Kapitel 0**).

Der Werkseitig in der Firmware voreingestellte Kalibrationsfaktor C₀ beträgt 2724.

Um den optischen Abgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Entfernen Sie die zwei Verschlusskappen der Bohrungen auf der Geräterückseite (Beschriftung: **Optical Adjust**).
Hinter jeder Bohrung befindet sich je eine Justageschraube der Spiegelaufhängung.
- 2) Schalten Sie das Spülventil auf den Spülmodus. Drücken Sie hierfür die Taste **Purge**.
Die LED an der Taste **Purge** leuchtet.
Spülen Sie die Probenzelle und Referenzzelle mit der mobilen Phase einige Minuten.
- 3) Schalten Sie dann das Spülventil auf den Messmodus.
Drücken Sie hierfür die Taste **Purge**.
Die LED an der Taste **Purge** erlischt.
- 4) Stecken Sie den Außensechskantschlüssel (Inbusschlüssel, 2,5mm, L = 112mm) durch **eine** der Bohrungen auf der Rückseite des Gerätes (Beschriftung: **Optical Adjust**) in eine Justageschraube der Spiegelaufhängung.. (**siehe Kapitel 9**)



HINWEIS

*Beachten Sie hierbei, dass Sie es zwei Justageschrauben an der Spiegelmontierung gibt.
Eventuell müssen Sie auch die zweite Justageschraube an der Spiegelmontierung verstellen.
Normalerweise reicht es aber aus, an einer der beiden Justageschraube zu drehen.
Dabei sollten Sie eine Justageschraube maximal um eine $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Umdrehung verstellen.*

- 5) Drehen Sie **sehr vorsichtiges** die Justageschraube an der Spiegelmontierung mit dem Inbusschlüssel. Sie verändern damit die Spiegelposition und dadurch den Weg des Lichtstrahls im RI2000.
Dabei sollten Sie eine Justageschraube maximal um eine $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Umdrehung verstellen bis die Optical Balance den Wert $0 \pm 10 \%$ am Display anzeigt.

Damit ist der Optische Abgleich des RI 2000 für das verwendete Lösungsmittel durchgeführt.

22 Lampenwechsel, Justage der Lampenspannung und der Lampe

- 1) Schalten Sie den Brechungsindexdetektor RI 2000 am Netzschalter aus.
- 2) Ziehen Sie das Netzkabel aus dem Netzstecker und öffnen dann das Detektorgehäuse.

WARNUNG

Für einige Arbeiten muss das Gehäuseoberteil des Detektors bei laufendem Gerät abgenommen werden. Dabei ist zu beachten dass das Gerät unter Spannung steht und keine Berührung mit den Stromführenden Teilen erfolgen darf. Diese Arbeit darf nur von fachkundigen Personen mit den geeigneten Kenntnissen durchgeführt werden.

- 3) Öffnen Sie das äußere, chromfarbige Gehäuse der optischen Bank.
- 4) Öffnen Sie das innere, schwarze Gehäuse der optischen Bank (schwarzer Gehäusedeckel!).
- 5) Lösen Sie die Justage/Befestigungsschraube der Lampehalterung (**siehe Abbildung 1**) und bauen Sie die Lampe aus.
- 6) Lösen Sie das Stromkabel der Lampe an der Schraubverbindung (Beschriftung: Lampe) auf der Vorverstärkerplatine.
- 7) Setzen Sie eine neue Lampe ein und ziehen Sie die Justage/Befestigungsschrauben der Lampehalterung handfest an (**siehe Abbildung 3**).
Eine Bewegung der Lampe in der Lampehalterung sollte dabei noch möglich sein.
- 8) Verbinden Sie das Stromkabel der Lampe mit dem Stecker (Lampe) auf der Vorverstärkerplatine (**siehe Kapitel 0**).
- 9) Schließen Sie das Netzkabel an den RI 2000 an und starten Sie den RI 2000 am Netzschalter.
Die Lampe sollte dann brennen.
- 10) Messen Sie mit einem Voltmeter die Lampenspannung an den Testpunkten auf der Hauptplatine. Die Lampenspannung muss auf der Hauptplatinen bei $3,3 \text{ Volt} \pm 0,3 \text{ Volt}$ liegen. Diese kann mit dem Potentiometer **R19** auf der Hauptplatine eingestellt werden.
Ermittlung der Seriennummer (**siehe Kapitel 18**).

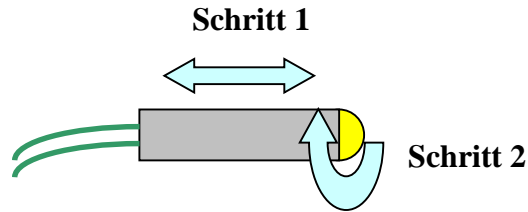
Bei den RI 2000 bis zur Seriennummer 0312XXX muss zwischen den Messpunkten **Lampe** und **GND** auf der Hauptplatine (siehe Abbildung **12**) die Spannung gemessen werden.

Ab der Seriennummer 0401XXX lautet die Beschriftung der Messpunkte **LampeULmp** und **GND** (**siehe Abbildung 13**)

- 11) Die Justage der Lampe erfolgt in zwei Schritten.

Schritt 1:

Setzen Sie die Metallhülse mit der Lampe so in dem Lampenblock ein, dass eine **scharfe Abbildung** des Lichtfeldes an der Spaltblende 2 zu sehen ist. Zur Orientierung kann man sagen, dass die Metallhülse mit der Lampe mit dem hinteren Ende des Lampenblocks abschließt bzw. 1 – 2 mm aus dem Lampenblock herauschaut. **Eventuell müssen Sie die Metallhülse mit der Lampe etwas herausziehen oder hineinschieben um eine scharfe Abbildung an der Spaltblende 2 zu erhalten.**



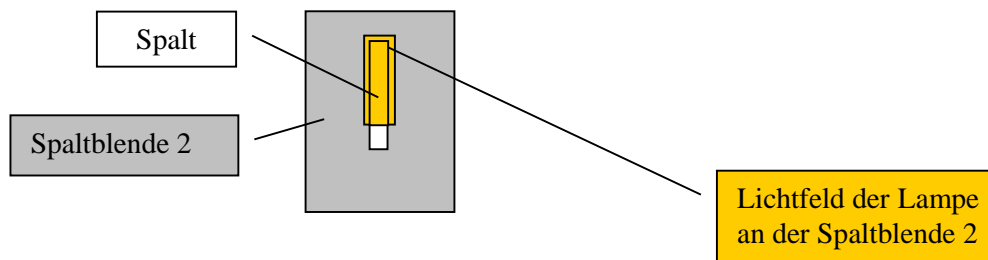
Schritt 2:

Die Lampe mit der Metallhülse ist so zu **drehen**, dass die Ausrichtung der Glühwendelabbildung (= Lichtfeld der Lampe) senkrecht an der Spaltblende 2 (**siehe Kapitel 12**) erfolgt. Dabei sollen nur die oberen 2/3 der Spaltblende 2 ausgeleuchtet werden. (**siehe Abbildung 10**)

HINWEIS

Das **Lichtfeld der Lampe** an der **Spaltblende 2** sollte wie in **Abbildung 10** aussehen. Achten Sie darauf, dass **nur die oberen 2/3** der Spaltblende **gleichmäßig** ausgeleuchtet werden. (**siehe Abbildung 10**)

Abbildung 10: Lichtfeld der Lampe an der Spaltblende 2



HINWEIS

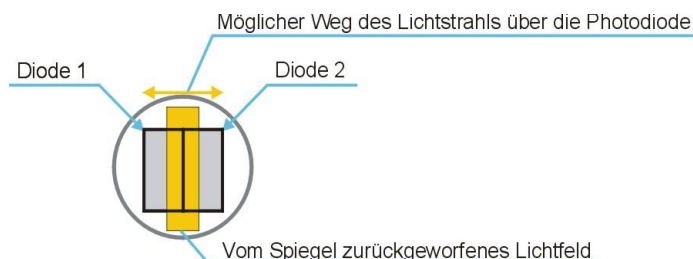
Die **Abbildung des Lichtfeldes** (des vom Spiegel zurückgeworfenen Lichtes) auf der Photodiode sollte eine **scharfe Abbildung** sein und es sollte eine Ausleuchtung über die **gesamte Höhe** der Photodiode erfolgen (**siehe Abbildung 11**).

Um die Abbildung des Lichtfeldes vor der Photodiode zu kontrollieren, schneiden Sie sich aus einem weißem Blatt Papier ein **L**-förmiges Stück aus und halten dies vor die Photodiode **ohne** den oberen Lichtstrahl der Lampe zum Spiegel zu blockieren. Vor der Photodiode sollte auch eine scharfe Abbildung des Lichtfeldes sichtbar sein. erfolgen (**siehe Abbildung 11**).

HINWEIS

Wenn Sie Durchflusszelle (Probenseite und Referenzseite) komplett mit destilliertem Wasser oder Ihrer mobilen Phase (ohne Luftblasen) gefüllt ist, so muß das vom Spiegel zurückgeworfene Lichtfeld in der Mitte der Photodiode liegen (**siehe Kapitel 19 und Abbildung 11**).

Abbildung 11: Vom Spiegel zurückgeworfenes Lichtfeld der Lampe auf die Photodiode



23 Licht- und Spannungstreckenüberprüfung der optischen Bank

In diesem Kapitel wird die Summenspannung und Lampenspannung überprüft.

- 1) Stellen Sie sicher, dass das Gerät eingeschaltet ist und die in Kapitel 19 genannten Bedingungen erfüllt.
- 2) Drücken Sie die Taste **Purge**
- 3) Drücken Sie mit einer Spritze cirka 5 ml destilliertes Wasser durch die Durchflussszelle.
- 4) Im Display des RI 2000 wird hinter SIGNAL ein numerischer Wert angezeigt.
Beispiel: SIGNAL: _ _ _ _ _ 5,0 mV
Wird kein numerischer Wert angezeigt, schlagen Sie bitte im Kapitel 20.2 nach.
- 5) Gehen Sie in den Service Modus des RI 2000 durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ◀ und ▶ am Gerät.
Die vierte Zeile im Display wechselt zu **ServMode >> Menu, <↵**
Drücken Sie die Taste **Menu** bis im Display die Anzeige **ServMode >> ViewFine <↵** erscheint.
- 6) Drücken Sie die Taste **Enter**. Die Anzeige im Display wechselt zu

```
Check Source Unit ◀↵
-0010 5030 2510 2520
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode      ViewFine
```

Die hier dargestellten Werte sind Beispielwerte und können von Ihren Werten abweichen!

Die Zahlenwerte in der zweiten Zeile des Displays werden für die weitere Geräteüberprüfung benötigt.

- 7) Drücken Sie die Taste **Enter**. Die Anzeige wechselt zu

```
Check Source Unit ◀↵
Diff Summ Smpl Rfrn
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode      ViewFine
```

In der zweiten Zeile werden jetzt die Informationen **Diff, Summ, Smpl** und **Rfrn** angezeigt.

8) Drücken Sie die Taste **Enter**. Die Anzeige wechselt zurück zu

```

Check Source Unit ←
-0010 5030 2510 2520
SIGNAL: +0031.700 mV
ServMode      ViewFine
  
```

Der Wert -0010 ist die **Differenzspannung** in mV (Diese kann positiv oder negativ sein),
 5030 ist die **Summenspannung** in mV,
 2510 ist die **Samplespannung** in mV und
 2520 die **Referenzspannung** in mV.

Die **Summenspannung**, **Samplespannung** und die **Referenzspannung** müssen positive Werte enthalten.

Samplespannung = Entspricht der Lichtmenge, die auf die Seiten der Photodiode fällt, die der Probenseite der Durchflusszelle gegenüberliegt
 (siehe Kapitel 12)

Referenzspannung = Entspricht der Lichtmenge, die auf die Seiten der Photodiode fällt, die der Referenzseite der Durchflusszelle gegenüberliegt
 (siehe Kapitel 12)

Summenspannung = Entspricht der Lichtmenge, die auf beide Seiten der Photodiode fällt.

Differenzspannung = Entspricht der Lichtmengendifferenz zwischen den beiden Seiten der Photodiode.

Hierbei gilt:

Diff	=	Smpl – Rfrn
Summ	=	Smpl + Rfrn

 **HINWEIS**

Die **Samplespannung** und **Referenzspannung** können auch mit einem Multimeter an den entsprechenden Testpunkten im RI2000 gemessen werden (siehe Kapitel 0).

9) Überprüfen Sie die Lampenspannung auf der Hauptplatine mit einem Multimeter. Damit die Lampenspannung überprüft werden kann, müssen Sie den Gerätedeckel abnehmen.

10) Bei den RI 2000 bis zur Seriennummer 0312XXX muss zwischen den Messpunkten **Lampe** und **GND** auf der Hauptplatine (siehe Abbildung 12) die Spannung gemessen werden.

Ab der Seriennummer 0401XXX lautet die Beschriftung der Messpunkte **LampeULmp** und **GND** (siehe Abbildung 13). Die Lampenspannung muss auf beiden Hauptplatinen bei 3,3 Volt ± 0,3 Volt liegen. Diese kann mit dem Potentiometer **R19** eingestellt werden. Ermittlung der Seriennummer (siehe Kapitel 18).

Abbildung 12: Hauptplatine ab der Seriennummer 0312XXX (PCB RILC-01-05-SFD)

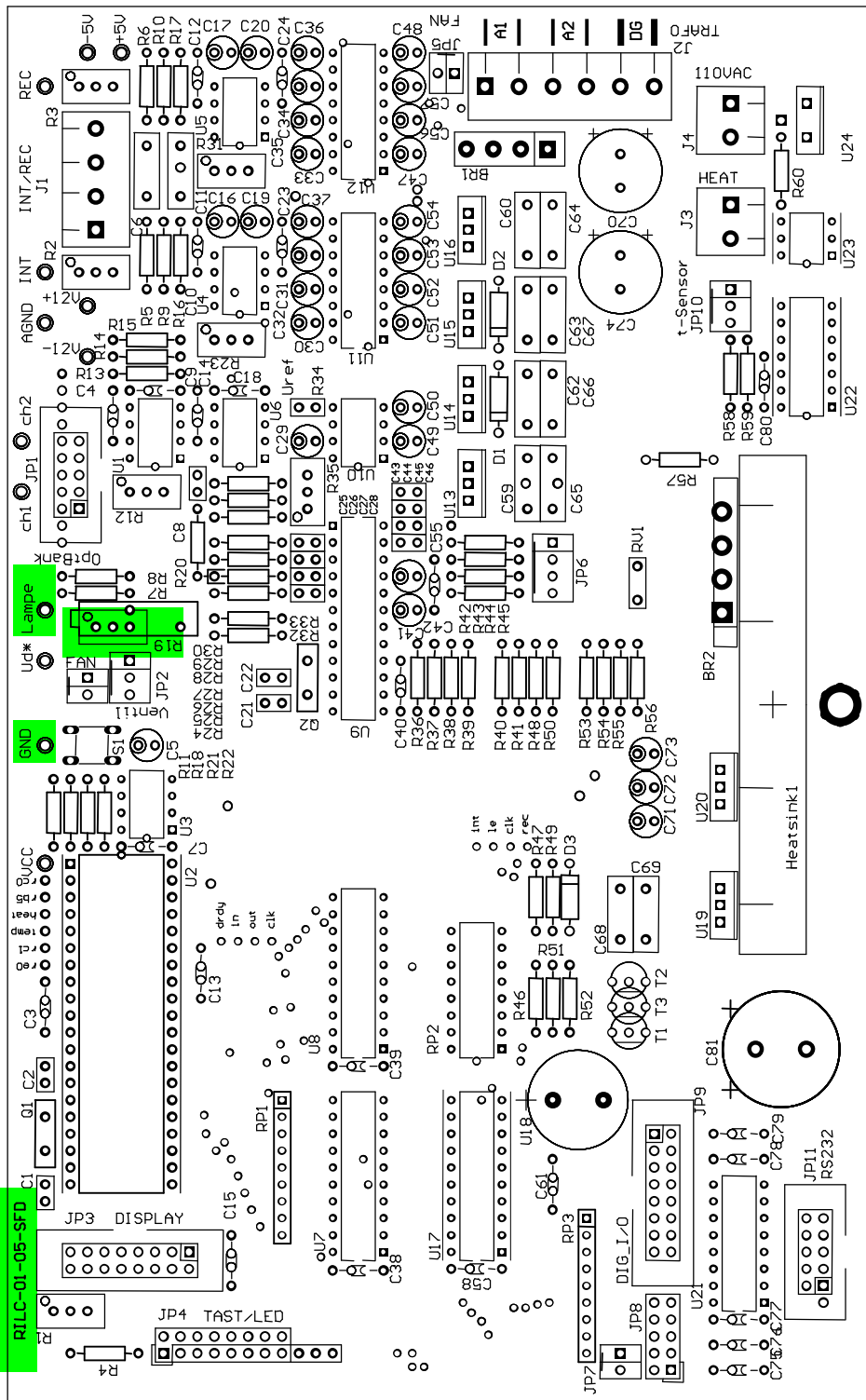
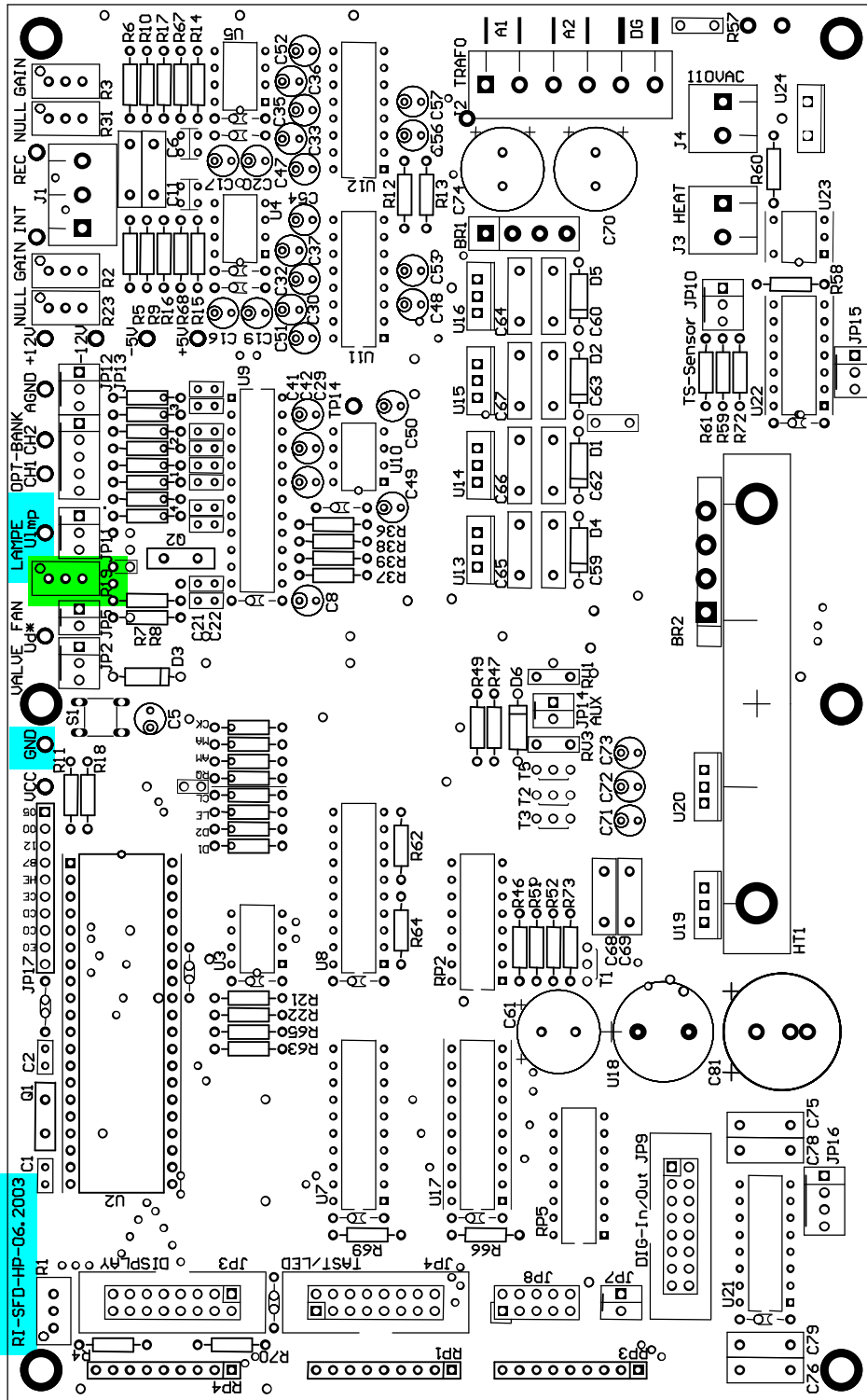


Abbildung 13: Hauptplatine ab der Seriennummer 0401XXX (PCB RI-SFD-HP-06.2003)



11) Liege die Die **Summenspannung** bei nur einigen mV, so brennt die Detektorlampe nicht.

Überprüfen Sie ob die beiden Stromkabel der Lampe mit dem Stecker (Lampe) auf der Vorverstärkerplatine (**siehe Kapitel 0**) verbunden sind.

Überprüfen Sie ob die Lampe im Gerät defekt ist.

Schalten Sie dazu den Brechungsindexdetektor RI 2000 am Netzschalter aus. Ziehen Sie das Netzkabel aus dem Netzstecker und öffnen dann das Detektorgehäuse.



WARNUNG

Für einige Arbeiten muss das Gehäuseoberteil des Detektors bei laufendem Gerät abgenommen werden. Dabei ist zu beachten dass das Gerät unter Spannung steht und keine Berührung mit den Stromführenden Teilen erfolgen darf. Diese Arbeit darf nur von fachkundigen Personen mit den geeigneten Kenntnissen durchgeführt werden.

Öffnen Sie das äußere, chromfarbige Gehäuse der optischen Bank.

Öffnen Sie das innere, schwarze Gehäuse der optischen Bank (schwarzer Gehäusedeckel!).



WARNUNG

Um Personenschäden zu Vermeidung muss das Netzkabel abgezogen sein, bevor das Gehäuse des Detektors geöffnet wird. Schließen Sie niemals bei geöffnetem Gehäuse das Netzkabel an den Detektor an.

Stecken Sie das Netzkabel in den Netzstecker und schalten Sie den Detektor ein.

Kontrollieren Sie ob die Lampe brennt. Ist die Lampe defekt, muss Sie erneuert werden.
(**siehe Kapitel 0**)

12) Die **Summenspannung** muss bei 5000 ± 500 mV liegen.

Liegt die Summenspannung außerhalb dieses Bereiches gehen Sie zu Punkt 14.

13) Die Lampenspannung muss zwischen $3,3 \text{ Volt} \pm 0,3 \text{ Volt}$ liegen.

Liegt die Lampenspannung **nicht** in diesem Bereich gehen Sie zu Punkt 15.

Liegt die Lampenspannung in diesem Bereich gehen Sie zu Punkt 16.

14) Die Lampenspannung muss mit dem Potentiometer R19 so eingestellt werden, bis die Summenspannung im Bereich von 5000 ± 500 mV liegt. (siehe hierzu auch Punkt 10).
Gehen Sie dann zu Punkt 13.

15) Die Lampe muss neu justiert werden.

(**siehe Kapitel 0**)

16) Das Gerät ist optimal eingestellt, wenn die **Summenspannung** bei 5000 ± 500 mV und die Lampenspannung zwischen $3,3 \text{ Volt} \pm 0,3 \text{ Volt}$ liegen .

24 Spülventil Überprüfung / Austausch

Bitte lesen Sie diese Anleitung **vor dem Ventilaustausch aufmerksam durch**. Sollten etwas unklar sein oder sollten Sie weiter Fragen zu der Vorgehensweise beim Ventilwechsel haben, rufen Sie uns bitte an.

- 1) Lösen Sie die Eingangskapillare (IN) vom RI - Detektor. Spülen Sie das Gerät mit Hilfe einer Spritze mit Luft (Purge ON und Purge OFF). Damit entfernen Sie aggressive Medien aus dem Gerät und dem Spülventil, die eventuell beim Ventilwechsel in das Gerät laufen könnten.

WARNUNG

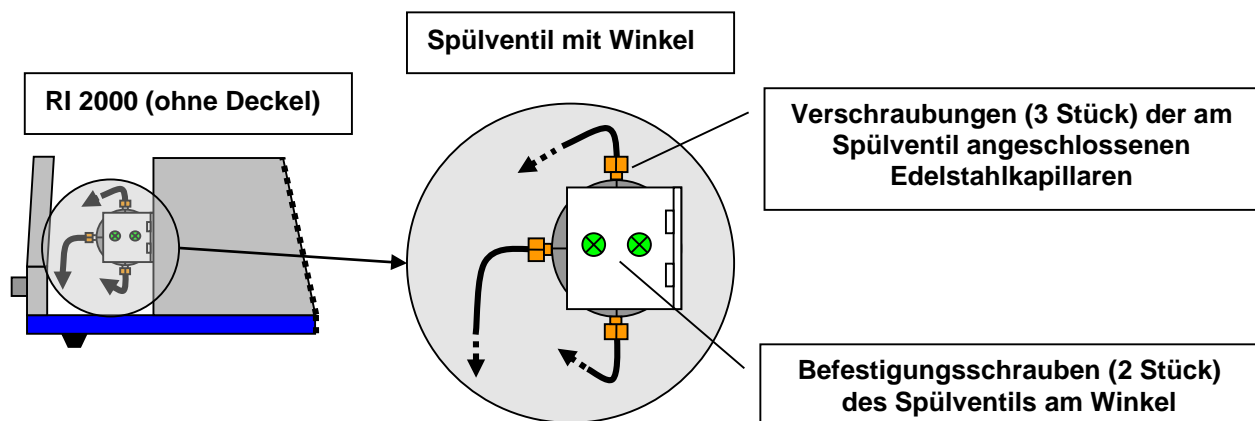
Sie sollten vermeiden, dass Flüssigkeiten in den Detektor gelangen. Flüssigkeiten im Gerät können zu einem Kurzschluss führen und den Brechungsindexdetektor Detektor beschädigen.

- 2) Schalten Sie den Brechungsindexdetektor RI 2000 am Netzschalter aus, ziehen das Netzkabel aus dem Netzstecker und öffnen das Detektorgehäuse.

WARNUNG

Um Personenschäden zu Vermeidung muss das Netzkabel abgezogen sein, bevor das Gehäuse des Detektors geöffnet wird. Schließen Sie niemals bei geöffnetem Gehäuse das Netzkabel an den Detektor an:

- 3) Lösen Sie das Steuerkabel des Spülventils von der Hauptplatine (siehe Handbuch).
- 4) Lösen Sie die drei Verschraubung (1/4" Maulschlüssel) der am Spülventil angeschlossenen Edelstahlkapillaren halten Sie dabei das Ventil mit der Hand fest. Anschließend ziehen Sie die Kapillaren aus den Ventilports heraus.



HINWEIS

Beachten Sie dabei die Positionen der angeschlossenen Edelstahlkapillaren. Markieren Sie die drei Positionen (**O**ben, **L**inks und **U**nten) der am Spülventil angeschlossenen Edelstahlkapillaren um eine Verwechslung beim Anschließen der Edelstahlkapillaren an das neue Spülventil zu verhindern.

- 5) Lösen Sie die zwei Befestigungsschrauben (M3 x 8, mit Federring und Unterlegscheiben) des Spülventils am Winkel und bauen Sie das Ventil aus.

- 6) Setzen Sie das neue Spülventil ein und befestigen Sie die beiden Befestigungsschrauben (M3 x 8, mit Federring und Unterlegscheiben) des Spülventils am Winkel. Dann schließen Sie alle Edelstahlkapillaren an den jeweils richtigen Ventilport wieder an. Halten Sie das Ventil beim Anziehen der Kapillaren mit der Hand fest.
- 7) Verbinden Sie das Steuerkabel des Spülventils mit dem Stecker (Valve) auf der Hauptplatine (siehe Handbuch).
- 8) Starten Sie die am System angeschlossene HPLC – Pumpe, um mobile Phase durch den Brechungsindexdetektor RI2000 zu fördern.
- 9) Überprüfen Sie anschließend das System (Ventilanschlüsse) auf Dichtheit. Gegebenenfalls ziehen Sie die Anschlussschrauben der Edelstahlkapillaren am Spülventil etwas fester an.
- 10) Schließen Sie das Detektorgehäuse und stecken das Netzkabel in den Netzstecker auf der RI 2000 Geräterückseite. Betätigen Sie den Netzschalter um den Brechungsindexdetektor anzuschalten.
- 11) Betätigen Sie die Purge Taste (ON / OFF).



HINWEIS

*Das Ventil muss beim Betätigen der Purge Taste mit **einem leisen Klick** hörbar schalten.*

- 12) Spülen Sie jetzt das Gerät (Purge ON, die LED brennt) bis die Basislinie stabil ist. Anschließen können Sie normal weiterarbeiten.

25 Durchflusszelle Überprüfung / Reinigung / Austausch

Bevor die optischen Bank geöffnet wird empfehlen wir grundsätzlich ein Spülen bzw. eine Reinigung der Durchflusszelle (siehe Punkt 7) bei **geschlossenem** Geräte.

Wenn Sie sich nicht ganz sicher sind, ob eine eventuelle Störung von der optischen Bank kommt, empfehlen wir eine Rücksprache mit Ihrem zuständigen Kundenservice bzw. der

Schambeck SFD GmbH, Rhöndorfer Str. 51, 53604 Bad Honnef, Telefon 02224-9239-0,

e - mail: mailto@schambeck-sfd.com

Internet : <http://www.schambeck-sfd.com/>

Anlässe für eine Überprüfung der RI 2000 Durchflusszelle können sein:

- 1) Abgesunkene Summenspannung (Summenspannung < 4500 mV)
(siehe **Kapitel 19** und **Kapitel 0**)

Stellen Sie sicher, dass das Gerät eingeschaltet ist und die in Kapitel **19** genannten Bedingungen erfüllt.(siehe **Kapitel 0**)

- 2) Unruhige Basislinie (Eventuell sind Partikel in der Durchflusszelle)
- 3) Ständige Drift der Basislinie

Zur Überprüfung der optischen Bank bei geöffnetem RI 2000 gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Vor dem Öffnen des Detektorgehäuses, schalten Sie den Brechungsindexdetektor RI 2000 am Netzschalter aus, ziehen das Netzkabel aus dem Netzstecker. Öffnen Sie dann das Detektorgehäuse (Gehäusedeckel mit sechzehn Kreuzschlitzschrauben).

WARNUNG

Um Personenschäden zu Vermeidung muss das Netzkabel abgezogen sein, bevor das Gehäuse des Detektors geöffnet wird. Schließen Sie niemals bei geöffnetem Gehäuse das Netzkabel an den Detektor an.

- 2) Öffnen Sie das **äußere** Gehäuse (Blech mit sechs Kreuzschlitzschrauben) der optischen Bank.
- 3) Entfernen Sie die obere Wärmedämmung der optischen Bank.
- 4) Öffnen Sie das **innere** Gehäuse (Deckelplatte mit vier Inbusschrauben) der optischen Bank.
- 5) Lösen Sie die zwei Verschraubungen (Inbusschrauben) der Spaltblende 2 vor dem Durchflusszellenhalter (siehe **Kapitel 12**) und nehmen diese Spaltblende aus der optischen Bank heraus.
- 6) Überprüfen Sie die Durchflusszelle auf Verunreinigungen, Beschläge, Luftblasen oder Risse. Ein anleuchten mit einer Taschenlampe lässt auch leichte Verunreinigungen bzw. Beschläge erkennen.

- 7) Sollten Verunreinigungen, Beschläge oder Luftblasen in der Durchflusszelle vorhanden sein, spülen Sie die Durchflusszelle mit einem geeigneten Lösungsmittel und belassen Sie diese Lösung für eine längere Zeit in der Durchflusszelle. Ein geeignetes Lösungsmittel beim Einsatz wässriger Puffer ist destilliertes Wasser. Für wasserunlösliche Verunreinigungen verwenden Sie Aceton, Chloroform oder Tetrahydrofuran (THF). Spülen Sie anschließend die Durchflusszelle mit Ihrer mobilen Phase. Beobachten Sie dabei die Durchflusszelle. Die Durchflusszelle sollte nach der Reinigung sauber und klar sein.



HINWEIS

Beim Einsatz gefährdender Lösungsmittel ist auf die Einhaltung sämtlicher Sicherheitsvorschriften zu achten.



HINWEIS

Wässrige mobile Phasen können zur Algenbildung in der Durchflusszelle führen. Sie sollten daher keine wässrigen Lösungsmittel über einen längeren Zeitraum (z.B. bei der Lagerung des Gerätes oder längerer Nichtbenutzung) in der Durchflusszelle belassen. Spülen Sie vor der Lagerung oder längerer Nichtbenutzung den RI 2000 mit einem organischen Lösungsmittel (Methanol oder Isopropanol) bzw. mischen Sie (wenn bei Ihrer Trennung möglich!) der mobilen Phase einen kleinen Anteil an einem organischen Lösungsmittel zu (z. B. ~ 6% Methanol oder Acetonitril).



HINWEIS

Achten Sie auf die Einhaltung des Drucklimits der RI - Durchflusszelle von 6 bar (0.6 MPa).



HINWEIS

Achten Sie auf die Einhaltung des Drucklimits des Spüleventils von 2 bar (0.2 MPa).

- 8) Sollten sich die Verunreinigungen nicht beseitigen lassen, muss eventuell die Zelle ausgetauscht werden. Wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Kundenservice bzw. an die

Schambeck SFD GmbH
Rhöndorfer Strasse 51
D - 53604 Bad Honnef

Telefon : ++ 49 - (0) 2224 – 9239 - 0
Fax : ++ 49 - (0) 2224 – 9239 - 20

e-mail : mailto@schambeck-sfd.com

Internet : <http://www.schambeck-sfd.com/>

- 9) Ist die Durchflusszelle sauber, schließen Sie das innere Gehäuse, legen die Wärmedämmung der optischen Bank wieder ein und schließen das äußere Gehäuse der optischen Bank und das RI 2000 Detektorgehäuse.
- 10) Führen Sie eine Testmessung mit Ihrem HPLC – System und dem RI 2000 durch.
- 11) Besteht das Chromatographische - Problem weiterhin, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Kundendienst oder an die oben genannte Adresse.

26 Heizkreislauf des RI 2000

1. Kontrollieren Sie die Hard/Softwareversion des RI 2000 (siehe Kapitel 18)

2. Spezifikationen der Heizung / Temperatur

Temperaturanzeige mit einer Nachkommastelle **im NormMode** 27.0 °C

Temperaturanzeige mit drei Nachkommastelle **im ServMode** 27.034 °C

Der Temperatursensor wird automatisch detektiert.

Wenn die Heizung ausgestellt (OFF) ist, hat der RI 2000 Brechungsindexdetektor, durch die Eigenerwärmung, eine Temperatur die cirka 6°C höher liegt als die Raumtemperatur.

Die Temperatur kann dann von 35°C bis 55°C in 1°C Schritten verändert werden. Dabei ist jedoch die Eigenerwärmung von 6°C über der Raumtemperatur zu berücksichtigen. Der eingestellte Wert (Soll – Temperatur) muss mit der Taste **Enter** übernommen werden. Damit ist die Heizung angestellt und es erscheint oben links im Display ein zusätzliches Zeichen * vor der Ist – Temperatur des RI 2000.

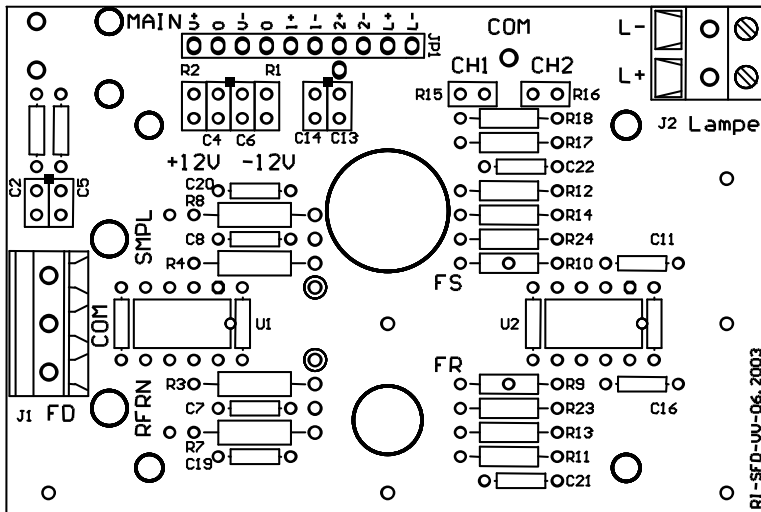
Die Heizpatrone des RI 2000 hat einen Widerstand von 750 Ohm

Der Thermosensor in der optischen Bank wird ständig von der Firmware des RI 2000 überwacht. Das Einschalten der Heizung wird gesperrt bzw. auf OFF zurückgesetzt (abgeschaltet), wenn

- Der Thermosensor ausgefallen (defekt / nicht angeschlossen) ist. Dabei wird statt der IST – Temperatur in Zeile 1 des Displays die Fehlermeldung „ **noTS** “ (kein Thermosensor) ausgegeben.
- Die IST – Temperatur ist entweder kleiner 9°C oder größer 64°C. Dabei wird statt der IST – Temperatur in Zeile 1 des Displays die Fehlermeldung „ **!** “ ausgegeben. Gleichzeitig erfolgt ein akustisches Signal (periodischer Piepton). Befindet sich die IST – Temperatur wieder im Bereich größer 9°C oder kleiner 64°C, schaltet das akustische Signal ab.
- Sollte durch einen technischen Defekt auf der Hauptplatine die Heizung per Firmware nicht abschalten, so erfolgt eine automatische Zwangsabschaltung durch die Thermosicherung der optischen Bank bei 72°C.

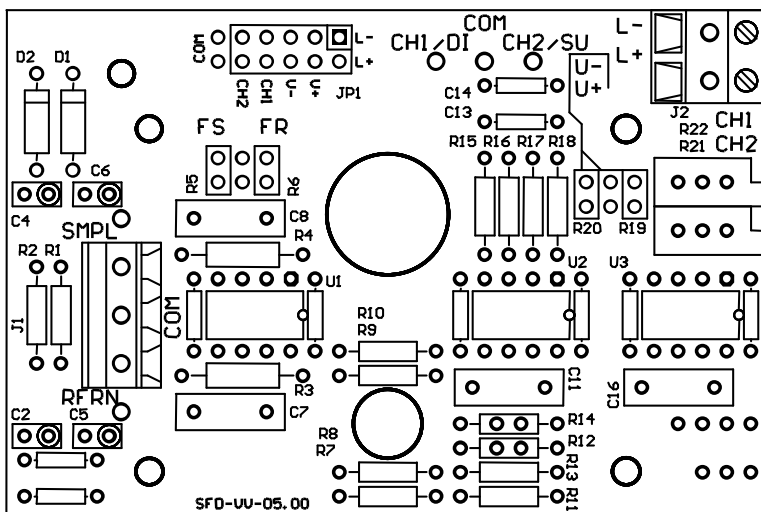
27 Vorverstärker Platine

Abbildung 14: Vorverstärkerplatine PCB RI-SFD-VV-06.2003



RI2000 Vorverstaerker Ausf. C vom Juni 2003
 Produktionsversion: r1-Jan2004
 File: VV-2004Jan.pcb
 Date: 03.02.2004
 Schambeck SFD GmbH / GERMANY

Abbildung 15: Vorverstärkerplatine PCB SFD-VV-05.00



RI2000 Vorverstaerker Ausf. C vom Mai 2001
 Produktionsversion: r0-Jul2004
 File: VV-2001Jul.pcb
 Date: 03.02.2004
 Schambeck SFD GmbH / GERMANY

28 Messpunkte

28.1 Betriebsspannungen

Alle unter Punkt 28.1 bis 28.4 genannten Messpunkte werden gegen Masse GND bzw. AGND gemessen werden. Beide sind durch die Befestigungsschrauben mit der Platine und dem Gehäuse verbunden. (siehe Abbildung **16** und **17** je nach Seriennummer des RI 2000)

Massepunkt auf Platine

GND (digitale Masse)
AGND (analoge Masse)

28.2 Ungeregelte Spannung

U_d^* ist die ungeregelte Spannung für alle Stromverbraucher (digital, Ventilator und Ventil)

Messpunkt auf Platine Spannung

U_d^* 10,8 V *bis* RI 2000 SN 0212220
 11,3 V *ab* RI 2000 SN 0212221

28.3 Stabilisierte (geregelt) Spannungen

V_{cc} ist die geregelte Spannung für den digitalen Teil
 U_{Lmp} ist die geregelte Spannung für die Lampe
 U_{ref} oder TP14 ist die Referenzspannung für den AnalogDigitalWandler

Messpunkt auf Platine	Spannung	Einstellung
V_{cc}	5,0 V	---
U_{Lmp}	2,5 V bis 5,1 V	über Poti R 19
+ 12 V	+ 12 V	---
- 12 V	- 12 V	---
+ 5 V	+ 5 V	---
- 5 V	- 5 V	---
U_{ref} (alt) oder TP14 (neu)	2,5 V	---

28.4 Signal Spannungen

Die hier gemessenen Spannungen entsprechen der Display – Spannung am RI2000. Die beiden Signale ch1 und ch2 werden durch Kanal 1 und 2 des ADC aufgenommen.

Messpunkt auf Platine Spannung

ch1 entspricht der SMPL Spannung von der optischen Bank.
ch2 entspricht der RFRN Spannung von der optischen Bank.
INT Das Signal Analog Ausgang Integrator
REC Analog Ausgang Rekorder

Abbildung 16: Messpunkte auf der Hauptplatine ab der Seriennummer 0312XXX (PCB RILC-01-05-SFD)

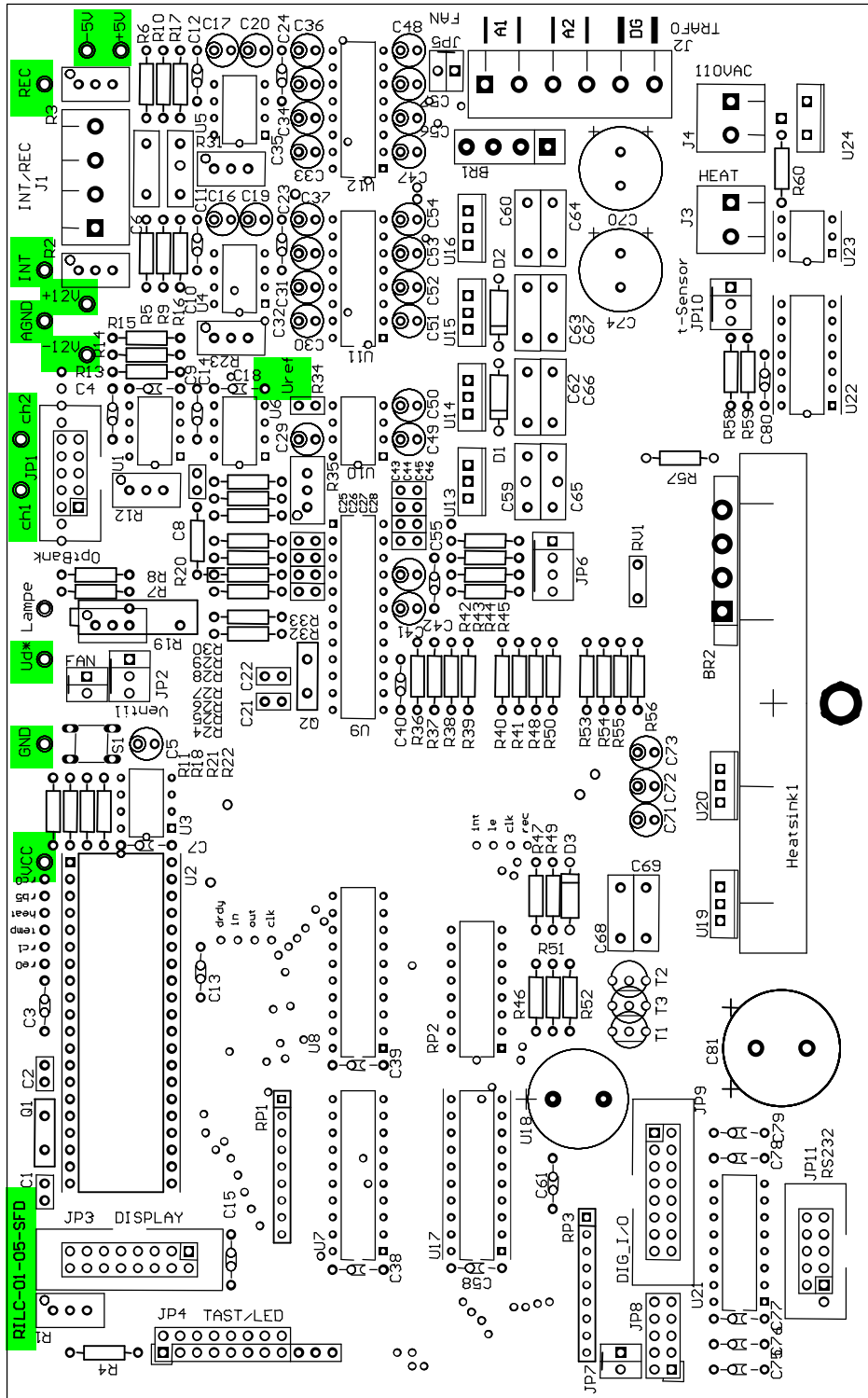
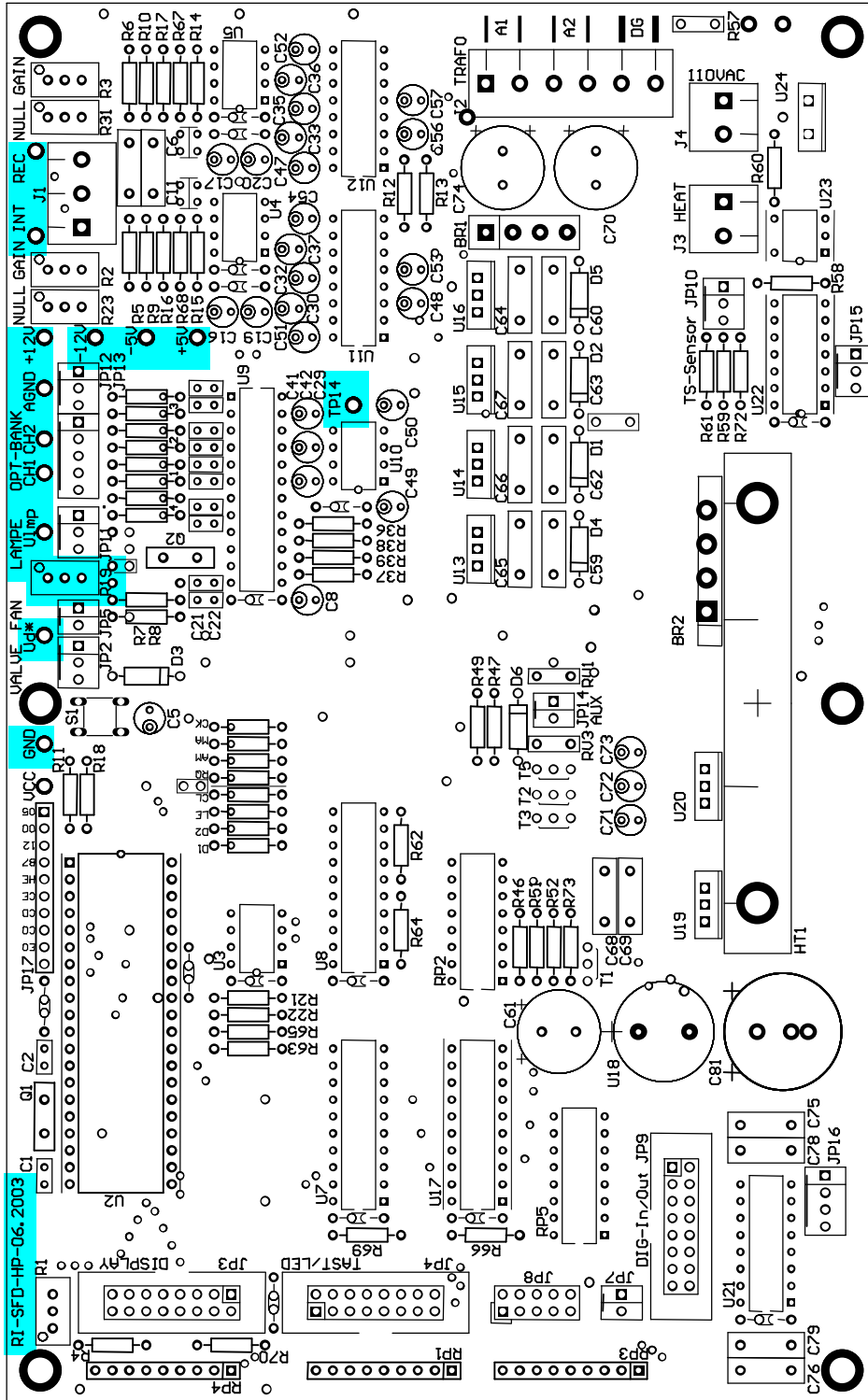


Abbildung 17: Messpunkte auf der Hauptplatine ab der Seriennummer 0401XXX (PCB RI-SFD-HP-06.2003)



29 Ersatzteile

Artikelnummer	Artikelbeschreibung
RI2000-001	Durchflusszelle für RI 2000
RI2000-002	Spülventil für RI 2000
RI2000-012	Lampe für RI 2000
RI2000-023	Lüfter für RI 2000
RI2000-024	Dichtungssatz für Durchflusszellenhalter RI 2000
90-ZBU1	Ausgangsverschraubung 0,75mm ID für RI 2000
90-ZBU1C	Eingangsverschraubung 0,25mm ID für RI 2000

Bestellen können Sie die Ersatzteile bei Ihrem zuständigen Kundendienst oder bei der

Schambeck SFD GmbH
Rhöndorfer Strasse 51
D - 53604 Bad Honnef

Telefon : ++ 49 - (0) 2224 – 9239 - 0
Fax : ++ 49 - (0) 2224 – 9239 - 20

e-mail : mailto@schambeck-sfd.com

Internet : <http://www.schambeck-sfd.com/>

30 Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Gerätevorderseite des RI 2000</i>	10
<i>Abbildung 2: Geräterückseite des RI 2000</i>	13
<i>Abbildung 3: Optisches System RI 2000</i>	17
<i>Abbildung 4: RI 2000 im Messmodus (Purge OFF– Mode)</i>	18
<i>Abbildung 5: RI 2000 im Spülmodus (Purge ON – Mode)</i>	19
<i>Abbildung 6: RI 2000 im LOGO – Zustand</i>	21
<i>Abbildung 7: Übersicht und Funktion von NormMode</i>	24
<i>Abbildung 8: Übersicht und Funktion von ServMode</i>	36
<i>Abbildung 10: Lichtfeld der Lampe an der Spaltblende 2</i>	63
<i>Abbildung 11: Vom Spiegel zurückgeworfenes Lichtfeld der Lampe auf die Photodiode</i>	63
<i>Abbildung 12: Hauptplatine ab der Seriennummer 0312XXX (PCB RILC-01-05-SFD)</i>	66
<i>Abbildung 13: Hauptplatine ab der Seriennummer 0401XXX (PCB RI-SFD-HP-06.2003)</i>	67
<i>Abbildung 14: Vorverstärkerplatine PCB RI-SFD-VV-06.2003</i>	74
<i>Abbildung 15: Vorverstärkerplatine PCB SFD-VV-05.00</i>	74
<i>Abbildung 16: Messpunkte auf der Hauptplatine ab der Seriennummer 0312XXX (PCB RILC-01-05-SFD)</i>	76

31 Konformitätserklärung

Konformitätserklärung Declaration of Conformity Declaration de Conformité

Wir
 We
 Nous

Schambeck SFD GmbH

Anschrift
 Address
 Address

Rhöndorfer Str. 51
 D-53604 Bad Honnef
 Germany

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt:
 declare under our sole responsibility, that the product:
 déclarons sous notre seule responsabilité, que le produit:

Bezeichnung Brechungsindexdetektor
 Name Refractive Index Detector
 Nom

Typ, Modell, Artikel-Nr., RI2000
 Type, Model, Article No.,
 Type, Modèle, Mo. d'Article,

Verwendete Werkstoffe:
 Applied Materials:
 Matériaux utilisés:

mit den Anforderungen der Normen und Richtlinien
 fulfills the requirements of the standard and regulations of the Directive
 satisfait aux exigences des normes et directives

73/23/EWG Niederspannungsrichtlinie/Low Voltage Regulation
 DIN EN 61010 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

89/336/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

<i>DIN EN 50081</i>	<i>Fachgrundnorm Störaussendung</i>
EN 55022	Messung der Funkstörspannung von 150 kHz bis 30 MHz
EN 55022	Messung der Funkstörfeldstärke von 30 MHz bis 1 GHz
<i>DIN EN 500082</i>	<i>Fachgrundnorm Störfestigkeit</i>
IEC 1000-4-2	Prüfung der Störfestigkeit gegen Entladung statischer Elektrizität
ENV 50140	Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente Einstrahlung
IEC 1000-4-4	Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente Impulse
ENV 50142	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
ENV 50141	Prüfung der Störfestigkeit gegen Hochfrequente Einkopplung
IEC1000-4-11	Prüfung der Störfestigkeit gegen Netzunterbruch

und den angezogenen Prüfberichten übereinstimmt und damit den Bestimmungen entspricht.
 and the taken test reports und therefore corresponds to the regulations of the Directive.
 et les rapports d'essais notifiés et, ainsi, correspond aux règlement de la Directive.

Bad Honnef, 01. October, 1999

Karl-Heinz Schambeck

Ort und Datum der Ausstellung
 Place and Date of Issua
 Lieu et date d'établissement

Name und Unterschrift des Befugten
 Name and Signature of authorized person
 Nom et signature de la personne autorisée