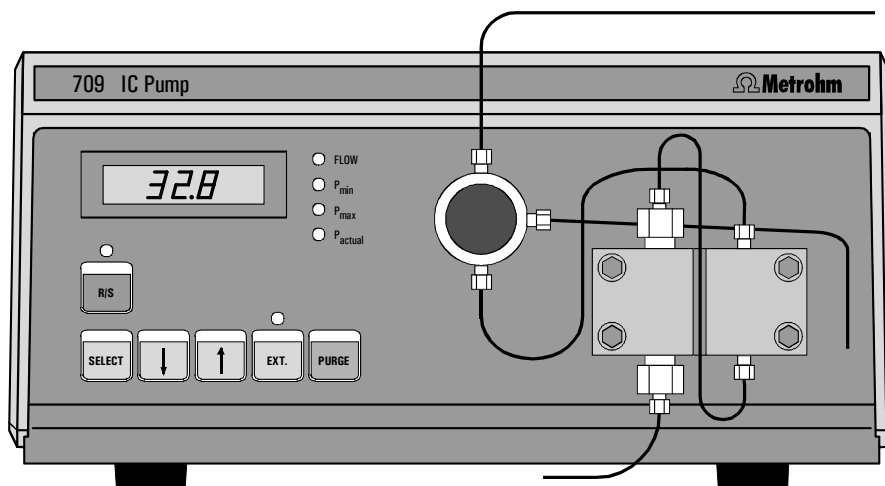


709 IC Pumpe



 **Metrohm**
Ionenanalytik

METROHM AG
CH-9101 Herisau

Schweiz
Telefon ++41 71 353 85 85
Fax ++41 71 353 89 01

Gebrauchsanweisung
8.709.1031



Ionenanalytik

CH-9101 Herisau/Schweiz

Tel. ++41 71 353 85 85

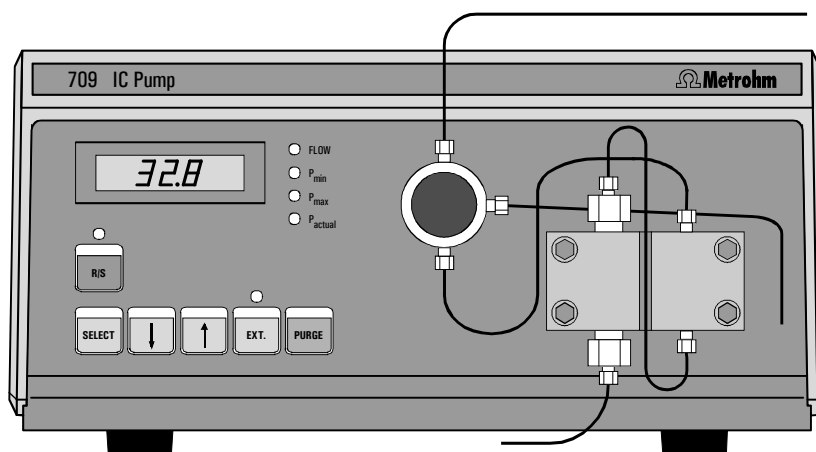
Fax ++41 71 353 89 01

CompuServe 100031,3703

Internet <http://www.metrohm.com>

E-Mail sales@metrohm.ch

709 IC Pumpe



Gebrauchsanweisung 8.709.1031

16.10.2003 / chs

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Gerätebeschreibung | 1 |
| 1.2 | Bedienungselemente | 2 |
| 1.3 | Angaben zur Gebrauchsanweisung | 4 |
| 1.3.1 | Aufbau | 4 |
| 1.3.2 | Notation und Piktogramme | 5 |
| 1.4 | Sicherheitshinweise | 6 |
| 1.4.1 | Elektrische Sicherheit | 6 |
| 1.4.2 | Allgemeine Vorsichtsregeln | 6 |
| | | |
| 2 | Installation | 7 |
| 2.1 | Aufstellen der IC Pumpe 709 | 7 |
| 2.1.1 | Verpackung | 7 |
| 2.1.2 | Kontrolle | 7 |
| 2.1.3 | Aufstellungsort | 7 |
| 2.1.4 | Anordnung der Geräte | 7 |
| 2.2 | Montieren des Pumpenkopfes | 8 |
| 2.3 | Montieren des Zubehörs | 9 |
| 2.3.1 | Kapillaren | 9 |
| 2.3.2 | Anschlussstücke aus PEEK | 9 |
| 2.3.3 | Anschlussstücke aus Stahl | 10 |
| 2.3.4 | Pulsationsdämpfer | 10 |
| 2.3.5 | Filtereinheit PEEK | 11 |
| 2.3.6 | Filtereinheit Manufit | 12 |
| 2.4 | Herstellen der Schlauchverbindungen | 13 |
| 2.4.1 | Verbindung zum Injektionsventil mit PEEK-Kapillaren | 13 |
| 2.4.2 | Verbindung zum Injektionsventil mit Stahlkapillaren | 14 |
| 2.4.3 | Verbindung zum Eluentenbehälter | 15 |
| 2.5 | Elektrischer Anschluss | 15 |
| 2.6 | Netzanschluss | 16 |
| 2.6.1 | Einstellen der Netzspannung | 16 |
| 2.6.2 | Sicherungen | 16 |
| 2.6.3 | Netzkabel und Netzanschluss | 17 |
| 2.6.4 | Ein-/Ausschalten des Gerätes | 17 |
| 2.7 | Entlüften der Pumpe | 18 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3 | Bedienung | 19 |
| 3.1 | Bedienungsschema | 19 |
| 3.2 | Flussrate | 20 |
| 3.3 | Flusskorrektur | 20 |
| 3.4 | Druckgrenzwerte für Sicherheitsabschaltung | 21 |
| 3.4.1 | Minimales Drucklimit | 21 |
| 3.4.2 | Maximales Drucklimit | 22 |
| 3.5 | Ein-/Ausschalten des Förderantriebs | 22 |
| 3.6 | Ein-/Ausschalten der externen Steuerung | 23 |
| 3.7 | Abfrage des aktuellen Drucks | 23 |
| 3.8 | Übersicht über die Tastenfunktionen | 23 |
| | | |
| 4 | Hinweise – Wartung – Fehler | 25 |
| 4.1 | Praktische Hinweise | 25 |
| 4.1.1 | Schutz vor Fremdpartikeln | 25 |
| 4.1.2 | Pulsationsdämpfer | 25 |
| 4.1.3 | Eluenten | 25 |
| 4.2 | Wartung und Unterhalt | 26 |
| 4.2.1 | Allgemeine Hinweise | 26 |
| 4.2.2 | Unterhaltsarbeiten am Pumpenkopf | 27 |
| 4.3 | Fehler und Störungen | 31 |
| 4.4 | Diagnose | 32 |
| 4.4.1 | Allgemeines | 32 |
| 4.4.2 | Diagnoseeinstieg mit automatischem Anzeigetest | 33 |
| 4.4.3 | Tastaturtest durchführen | 33 |
| 4.4.4 | RS232-Test | 34 |
| 4.4.5 | RAM initialisieren und testen | 35 |
| 4.5 | Validierung / GLP | 36 |
| | | |
| 5 | Schnittstellen | 37 |
| 5.1 | RS232-Schnittstelle | 37 |
| 5.1.1 | Allgemeine Regeln für die Fernbedienung | 37 |
| 5.1.2 | Aufruf von Objekten | 38 |
| 5.1.3 | Trigger | 39 |
| 5.1.4 | Zustandsmeldungen | 40 |
| 5.1.5 | Fehlermeldungen | 41 |
| 5.1.6 | RS232-Fehlerbehebung | 41 |
| 5.1.7 | Fernsteuerbefehle | 42 |
| 5.1.8 | Datenübertragungsprotokoll | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 5.1.9 Handshake | 43 |
| 5.1.10 Steckerbelegung | 44 |
| 5.1.11 Einstellen der Baudrate | 45 |
| 5.2 Control-Schnittstelle | 46 |
| 5.2.1 Funktionen..... | 46 |
| 5.2.2 Einstellungen für die Control-Schnittstelle | 46 |
| 5.2.3 Steuer-Eingänge und -Ausgänge..... | 47 |
| | |
| 6 Anhang..... | 49 |
| | |
| 6.1 Technische Daten | 49 |
| 6.2 Lieferumfang | 52 |
| 6.3 Optionales Zubehör..... | 54 |
| 6.4 Gewährleistung und Konformität | 57 |
| 6.4.1 Gewährleistung | 57 |
| 6.4.2 EU Konformitätserklärung | 58 |
| 6.4.3 Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung | 59 |
| 6.5 Index..... | 60 |

Verzeichnis der Abbildungen

| | |
|--|----|
| <u>Abb. 1:</u> IC-System mit IC Detector 732, IC Separation Center 733 und IC Sample Processor 766..... | 1 |
| <u>Abb. 2:</u> Vorder- und Rückseite der IC Pumpe 709..... | 2 |
| <u>Abb. 3:</u> Anschlussstücke für Kapillaren | 9 |
| <u>Abb. 4:</u> Filtereinheit PEEK 6.2821.100 | 11 |
| <u>Abb. 5:</u> Filtereinheit Manufit 6.2821.000..... | 12 |
| <u>Abb. 6:</u> Verbindung zum Injektionsventil mit PEEK-Kapillaren | 13 |
| <u>Abb. 7:</u> Verbindung zum Injektionsventil mit Stahlkapillaren | 14 |
| <u>Abb. 8:</u> Anschluss am IC Detector 732..... | 15 |
| <u>Abb. 9:</u> Bestandteile des Pumpenkopfes | 28 |
| <u>Abb. 10:</u> Auswechseln der Kolbendichtung 67 | 28 |
| <u>Abb. 11:</u> Bestandteile von Einlassventil 68 und Auslassventil 69 | 30 |

Verzeichnis der nummerierten Bedienungselemente

| | | | |
|--|------|---|------------|
| 1 Anzeige | 2 | 43 Kapillare | 9,11,13,14 |
| 2 Leuchtdiode "R/S" | 2 | 44 Druckschraube..... | 9,11 |
| 3 Taste <R/S> | 2 | 45 Anschlussstück..... | 11 |
| 4 Taste <SELECT> | 2 | 46 Gehäuse für Filtereinheit | 11 |
| 5 Taste < ↓ > | 2 | 47 Anschlussstück | 11 |
| 6 Taste < ↑ > | 2 | 48 Einlasskapillare | 12,14 |
| 7 Leuchtdiode "Ext." | 2 | 49 Manufit-Andruckschraube..... | 12 |
| 8 Taste <EXT.> | 2 | 50 Gegenendstück..... | 12 |
| 9 Taste <PURGE> | 2 | 51 PTFE-Ringdichtung | 12 |
| 10 Leuchtdiode "FLOW" | 2 | 52 Stahlsiebe | 12 |
| 11 Leuchtdiode "P _{min} " | 2 | 53 Siebhalterungsendstück | 12 |
| 12 Leuchtdiode "P _{max} " | 2 | 54 Manufit-Gehäuse..... | 12 |
| 13 Leuchtdiode "P _{actual} " | 2 | 55 Auslasskapillare | 12,14 |
| 14 Verbindungskapillare | 2 | 56 Filtereinheit PEEK..... | 11,13 |
| 15 Ansaugkapillare | 2 | 57 Pulsationsdämpfer | 13,14 |
| 16 Einlassventilverschraubung | 2 | 58 Filtereinheit Manufit | 12,14 |
| 17 Verbindungskapillare | 2 | 59 Kupplung..... | 14 |
| 18 Pumpenkopf | 2,28 | 60 Schraube..... | 28 |
| 19 Befestigungsschrauben..... | 2 | 61 Kolben | 28 |
| 20 Ablaufkapillare | 2 | 62 Federteller | 28 |
| 21 Auslassventilverschraubung | 2 | 63 Feder | 28 |
| 22 Verbindungskapillare | 2,13 | 64 Kolbenpatrone | 28 |
| 23 Anschluss..... | 2 | 65 Kolbenführungshülse | 28 |
| 24 Purge-Ventil..... | 2 | 66 Saphirstützring | 28 |
| 25 Schraube..... | 2 | 67 Kolbenführungshülse | 26 |
| 26 Schraube..... | 2 | 68 Kolbendichtung..... | 28 |
| 27 Gerätedeckel..... | 2 | 69 Einlassventil | 28,30 |
| 28 Sicherungsdaten..... | 2 | 70 Auslassventil | 28,30 |
| 29 Netzschalter | 2 | 71 Schraubhalterung..... | 28 |
| 30 Sicherungsdeckel | 2 | 72 Spezialwerkzeug | 28 |
| 31 Netzanschlussstecker..... | 2 | 73 Spezialwerkzeug | 28 |
| 32 Netzspannungswähler | 2 | 74 Ventilgehäuse..... | 30 |
| 33 Control-Schnittstelle..... | 2 | 75 Dichtungsring..... | 30 |
| 34 Schreiber Ausgangsbuchse..... | 2 | 76 Hülse | 30 |
| 35 Schiebeschalter | 2 | 77 Saphirhülse | 30 |
| 36 Schiebeschalter | 2 | 78 Saphirkugel | 30 |
| 37 RS232-Schnittstelle | 2 | 79 Keramikhalterung..... | 30 |
| 38 Current Loop-Schnittstelle | 2 | 80 Dichtung..... | 30 |
| 39 Fabrikationsnummer..... | 2 | | |
| 40 Gerätedaten | 2 | | |
| 41 Ringkeil | 9 | | |
| 42 Druckschraube..... | 9 | | |

1 Einleitung

1.1 Gerätebeschreibung

Die **IC Pumpe 709** ist eine speziell für die Ionenchromatographie konzipierte serielle Doppelkolbenpumpe, die für den Einsatz mit Ionenchromatographiegeräten (z.B. IC Detector 732 und IC Separation Center 733) optimiert ist. Die IC Pumpe 709 arbeitet mit minimaler Restpulsation und weist eine ausgezeichnete Flusskonstanz auf. Neben der **Standardvariante 2.709.0010**, bei der die mit dem Eluenten in Kontakt stehenden Teile Saphir, Rubin, Keramik, Kel-F, Teflon oder rostfreiem Stahl gefertigt sind, ist auch die gänzlich **metallfreie Variante 2.709.0110** erhältlich.

Alle Funktionen sind an der Gerätefront einfach einzustellen. Die aktuellen und eingegebenen Daten werden auf der LED-Anzeige dargestellt. Um eine optimale Betriebssicherheit zu gewährleisten, können sowohl untere wie obere Druckgrenzwerte eingestellt werden. Wird ein solcher Grenzwert erreicht, schaltet sich die Pumpe automatisch ab. Ein zusätzliches "Purge"-Ventil gestattet das rasche Entfernen von Luft aus dem Pumpensystem.

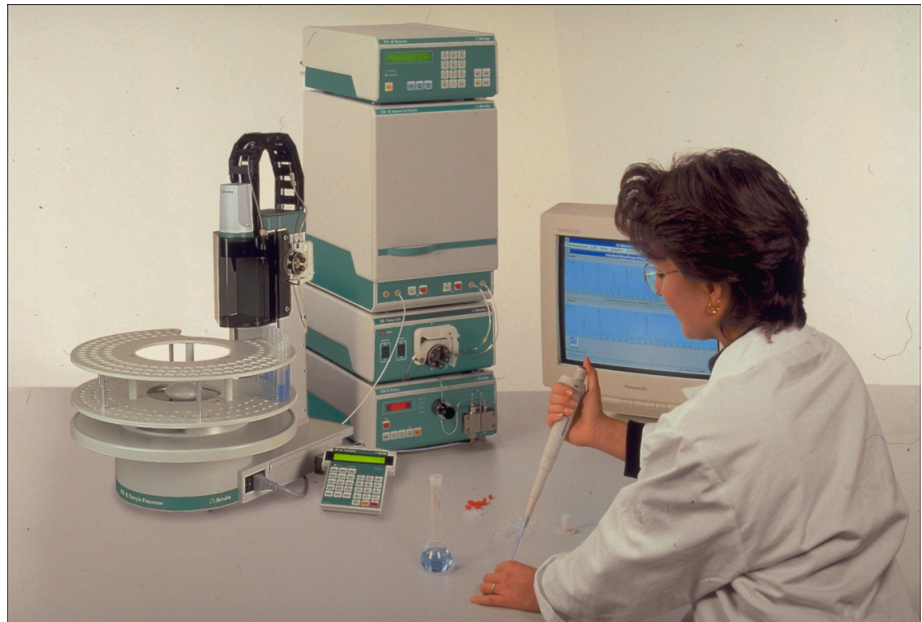


Abb. 1: IC-System mit IC Detector 732, IC Separation Center 733 und IC Sample Processor 766

1.2 Bedienungselemente

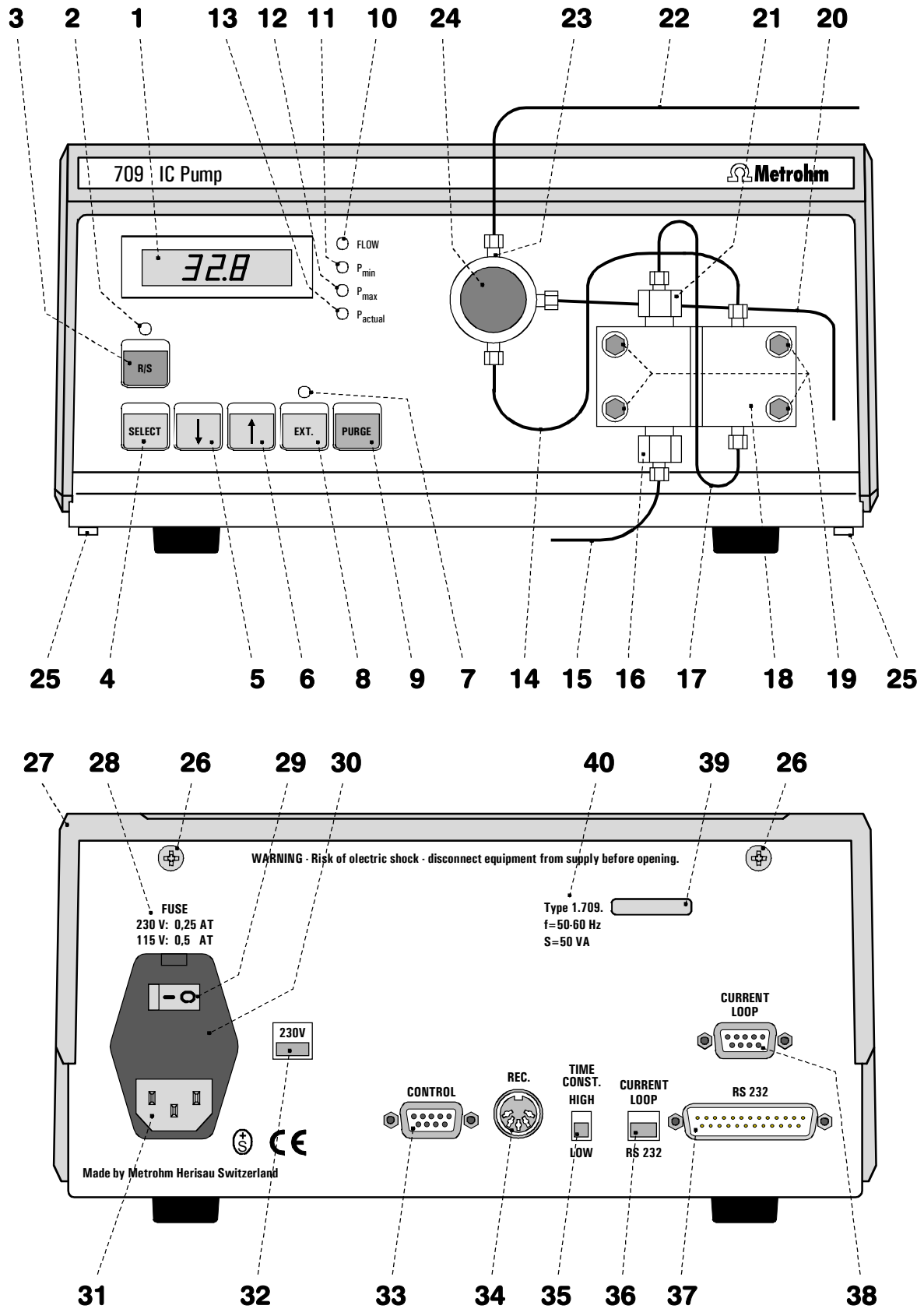


Abb. 2: Vorder- und Rückseite der IC Pumpe 709

| | |
|--|---|
| 1 Anzeige (LED) | 18 Pumpenkopf 6.2824.040/6.2824.100 |
| 2 Leuchtdiode "R/S" Leuchtet, wenn Förderantrieb eingeschaltet ist | 19 Befestigungsschrauben für Pumpenkopf 18 |
| 3 Taste <R/S> (Run/Stop) Ein-/Ausschalten des Förderantriebs | 20 Ablaufkapillare vom Purge-Ventil |
| 4 Taste <SELECT> Umschaltung der Anzeige 1 auf "Flow", " P_{\min} ", " P_{\max} " oder " P_{actual} " | 21 Auslassventilverschraubung |
| 5 Taste <↓> Kontinuierliche Erniedrigung der digital angezeigten Werte | 22 Verbindungskapillare zum IC Separation Center 733 |
| 6 Taste <↑> Kontinuierliche Erhöhung der digital angezeigten Werte | 23 Anschluss für Verbindungskapillare zum IC Separation Center 733 |
| 7 Leuchtdiode "Ext." Leuchtet, wenn externe Steuerung eingeschaltet ist | 24 Purge-Ventil |
| 8 Taste <EXT.> Ein-/Ausschalten der externen Steuerung via RS232- oder "Current loop"-Schnittstelle | 25 Schraube für Gerätedeckel |
| 9 Taste <PURGE> Entlüften der Pumpe | 26 Schraube für Gerätedeckel |
| 10 Leuchtdiode "FLOW" Leuchtet, wenn in Anzeige 1 die Flussrate angezeigt wird | 27 Gerätedeckel |
| 11 Leuchtdiode "P_{\min}" Leuchtet, wenn in Anzeige 1 der untere Druckgrenzwert für automatisches Abstellen der Pumpe angezeigt wird | 28 Sicherungsdaten |
| 12 Leuchtdiode "P_{\max}" Leuchtet, wenn in Anzeige 1 der obere Druckgrenzwert für automatisches Abstellen der Pumpe angezeigt wird | 29 Netzschalter Schalter zum Ein- und Ausschalten des Gerätes: 1 = ON 0 = OFF |
| 13 Leuchtdiode "P_{actual}" Leuchtet, wenn in Anzeige 1 der aktuelle Druck angezeigt wird | 30 Sicherungsdeckel Auswechseln der Sicherungen siehe <i>Kap. 2.6.2</i> |
| 14 Verbindungskapillare Purge-Ventil – Pumpenkopf | 31 Netzanschlussstecker Netzanschluss siehe <i>Kap. 2.6</i> |
| 15 Ansaugkapillare | 32 Netzspannungswähler 115V: 100...120 V ± 10% 230V: 220...240 V ± 10% |
| 16 Einlassventilverschraubung | 33 Control-Schnittstelle (siehe <i>Kap. 5.2</i>) |
| 17 Verbindungskapillare im Pumpenkopf (fest montiert) | 34 Schreiber Ausgangsbuchse Schreiber Ausgang: 1 mV/MPa |
| | 35 Schiebeschalter "Time Constant" Zeitkonstante für den Schreiber Ausgang: HIGH ≈ 1 s; LOW ≈ 20 ms |
| | 36 Schiebeschalter für externe Steuerung: RS232 / Current Loop |
| | 37 RS232-Schnittstelle |
| | 38 "Current Loop"-Schnittstelle (Details auf Anfrage) |
| | 39 Fabrikationsnummer |
| | 40 Gerätedaten Typennummer, Netzfrequenz, Leistungsaufnahme |

1.3 Angaben zur Gebrauchsanweisung



Lesen Sie bitte die vorliegende Gebrauchsanweisung sorgfältig durch, bevor Sie die IC Pumpe 709 in Betrieb nehmen. Die Gebrauchsanweisung enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

1.3.1 Aufbau

Die vorliegende **Gebrauchsanweisung 8.709.1031** für die IC Pumpe 709 gibt einen umfassenden Überblick über Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Fehlerbehebung und technische Spezifikationen dieses Gerätes. Die Gebrauchsanweisung weist folgenden Aufbau auf:

- Kap. 1 Einleitung**
Allgemeine Gerätebeschreibung, Bedienungselemente und Sicherheitshinweise
- Kap. 2 Installation**
Montieren des Pumpenkopfes, Elektrische Verbindungen, Schlauchverbindungen, Netzanschluss
- Kap. 3 Bedienung**
Ausführliche Beschreibung der Bedienung, Erklärung aller Tastenfunktionen
- Kap. 4 Hinweise – Wartung – Fehler**
Praktische Hinweise, Wartung, Fehlerbehebung, Diagnose, Validierung
- Kap. 5 Schnittstellen**
Eigenschaften der RS232-Schnittstelle, Fernsteuersprache, Control-Schnittstelle
- Kap. 6 Anhang**
Technische Daten, Lieferumfang, Optionen, Gewährleistung, Konformitätserklärung, Index

Um die gewünschte Information über die Geräte zu finden, benutzen Sie mit Vorteil entweder das **Inhaltsverzeichnis** oder den am Schluss aufgeführten **Index**.

Als Ergänzung zur Gebrauchsanweisung wird zusätzlich die **Metrohm-Monographie 8.732.2001 „Ionenchromatographie“** mitgeliefert, welche neben einer Einführung in die theoretischen Grundlagen auch allgemeine Hinweise zu Trennsäulen und Probenvorbereitung enthält. Detaillierte Informationen zu den von Metrohm erhältlichen Trennsäulen und zu speziellen IC-Applikationen finden Sie in den entsprechenden **„Application Bulletins“**, welche durch die zuständige Metrohm-Vertretung kostenlos angefordert werden können.

1.3.2 Notation und Piktogramme

In der vorliegenden Gebrauchsanweisung werden folgende Notationen und Piktogramme (Zeichen) verwendet:

| | |
|---|--|
| <SELECT> | Taste |
| "0.0" | Eingabewert |
| 25 | Bedienungselement (siehe Kap. 1.2) |
|  | Gefahr Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Lebens- oder Verletzungsgefahr hin, falls die zugehörigen Hinweise nicht korrekt beachtet werden. |
|  | Warnung Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Beschädigung von Geräten oder Geräteteilen hin, falls die zugehörigen Hinweise nicht korrekt beachtet werden. |
|  | Achtung Dieses Zeichen markiert wichtige Informationen. Lesen Sie zuerst die zugehörigen Hinweise, bevor Sie weiterfahren. |
|  | Anmerkung Dieses Zeichen markiert zusätzliche Informationen und Ratschläge. |

1.4 Sicherheitshinweise

1.4.1 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit beim Umgang mit der IC Pumpe 709 ist im Rahmen der Vorschriften IEC 1010-1 (Schutzklasse 1, Schutzgrad IP40) gewährleistet. Folgende Punkte sind aber zu beachten:

- **Netzanschluss**



Die Einstellung der **Netzspannung**, die Überprüfung der **Netzspannung** und der **Netzanschluss** muss gemäss den Vorschriften in Kap. 2.6 erfolgen.

- **Öffnen der IC Pumpe 709**



Falls die IC Pumpe 709 am Netz angeschlossen ist, darf das Gerät weder geöffnet noch Teile davon abmontiert werden, da sonst die Gefahr besteht, mit unter Strom stehenden Bauteilen in Kontakt zu kommen. Trennen Sie das Gerät deshalb vor jedem Öffnen von allen Spannungsquellen und stellen Sie sicher, dass das **Netzkabel aus dem Netzanschlusstecker 31 ausgezogen ist!**

- **Schutz gegen statische Ladungen**



Elektronische Bauteile sind empfindlich gegenüber statischer Ladung und können durch Entladungen zerstört werden. Bevor Sie irgendwelche Bauteile innerhalb der IC Pumpe 709 berühren, sollten Sie sich und Ihr Werkzeug durch Anfassen eines geerdeten Gegenstandes (z.B. Gehäuse des Gerätes oder Heizkörper) erden, um allfällig vorhandene statische Aufladung zu eliminieren.

1.4.2 Allgemeine Vorsichtsregeln

- **Umgang mit Lösungen**



Überprüfen Sie periodisch alle Leitungen des IC-Systems auf allfällige Lecks. Beachten Sie die entsprechenden Vorschriften bezüglich Umgang mit entflammbaren und/oder giftigen Lösungen und deren Entsorgung.

2 Installation

2.1 Aufstellen der IC Pumpe 709

2.1.1 Verpackung

Die IC Pumpe 709 wird zusammen mit dem gesondert verpackten Zubehör in einer sehr gut schützenden Spezialverpackung geliefert. Diese enthält stossabsorbierende Schaumstoffauskleidungen. Das Gerät selber ist in einem evakuierten Polyethylensack staubdicht eingepackt. Bewahren Sie alle diese Spezialverpackungen auf, denn nur sie gewährleisten einen schadlosen Transport des Gerätes.

2.1.2 Kontrolle

Kontrollieren Sie sofort nach Erhalt, ob die Sendung vollständig und ohne Schäden angekommen ist (mit Lieferschein und Zubehörliste in Kap. 6.2 vergleichen). Im Falle von Transportschäden siehe Wegleitung in Kap. 6.4.1 „Gewährleistung“.

2.1.3 Aufstellungsort

Stellen Sie die IC Pumpe 709 an einem für die Bedienung günstigen, erschütterungsfreien Laborplatz auf, geschützt vor korrosiver Atmosphäre und Verschmutzung durch Chemikalien.



Um störende Temperatureinflüsse auf das IC-System zu vermeiden, muss die Pumpe und der Eluenten-Vorratsbehälter vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

2.1.4 Anordnung der Geräte

Beim Einkanalbetrieb werden IC Pumpe 709, IC Separation Center 733 und IC Detector 732 am besten in dieser Reihenfolge aufeinander gestapelt.

Beim Zweikanalbetrieb (IC Separation Center 2.733.0X20) hängt die optimale Anordnung (1, 2 oder 3 Türme) vom zur Verfügung stehenden Laborplatz ab. Die IC Pumpen 709 sollten jedoch stets zuunterst, die IC Detectoren 732 zuoberst aufgestellt werden.

2.2 Montieren des Pumpenkopfes

Damit der Pumpenantrieb beim Transport nicht beschädigt wird, ist anstelle des Pumpenkopfes ein Kunststoffblock auf der rechten Frontplattenhälfte der IC Pumpe 709 montiert. Dieser Transportsicherungsblock muss nach Lösen der vier Schrauben entfernt werden.



Um eine Beschädigung des Pumpenkopfes zu vermeiden, muss der Sicherungsblock bei jedem grösseren Transport der Pumpe wieder montiert werden.

Danach wird der Pumpenkopf **18** (6.2824.040 bzw. 6.2824.100) mit integrierten Kolbeneinheiten der Verpackung entnommen und anstelle des Transportsicherungsblocks mit den 4 Inbusschrauben **19** gemäss Abb. 2 befestigt.



Damit der Pumpenkopf nicht verkehrt positioniert wird, ist er auf der Rückseite mit unterschiedlichen Bohrungstiefen für die Befestigungsbolzen versehen, d.h. 1 Befestigungsbolzen ist länger als alle anderen. Die Bohrung mit der grössten Tiefe muss folglich dem längsten Bolzen zugeordnet werden. Ist dies nicht der Fall, so zeigt die Pumpe keine einwandfreie Funktion.

Die am Purge-Ventil **24** befestigte Verbindungskapillare **14** wird gemäss Abb. 2 am Pumpenkopf **18** angeschraubt.



Die metallfreie IC Pumpe MF 2.709.0110 darf nur im Druckbereich 0...25 MPa (0...250 bar) betrieben werden. Bei höherem Druck kann der PEEK-Pumpenkopf 6.2824.100 beschädigt werden.

Stellen Sie deshalb immer sicher, dass der maximale Abschaltdruck P_{max} der Pumpe auf ≤ 25.0 MPa eingestellt ist (siehe Kap. 3.4.2).

2.3 Montieren des Zubehörs

2.3.1 Kapillaren

Ein Teil der Verbindungen von der IC Pumpe 709 zum IC-System muss vom Anwender selber erstellt werden. Im Druckbereich 0... 25 MPa (0...250 bar) kann für beide Pumpenvarianten die **PEEK-Kapillare 6.1831.010** (i.D. = 0.25 mm, ä.D. = 1/16", Länge = 3 m) verwendet werden, welche im Zubehör der IC Pumpe 709 mitgeliefert wird. Im Druckbereich 25...50 MPa (250...500 bar), der nur bei der nicht metallfreien Variante 2.709.0010 zulässig ist, muss die als Option erhältliche **Stahlkapillare 6.2620.020** (i.D. = 0.25 mm, ä.D. = 1/16", Länge = 3 m) verwendet werden.

Bei PEEK-Kapillaren erfolgt der Anschluss vorzugsweise mit PEEK-Anschlussstücken 6.2744.010 (siehe Kap. 2.3.2), bei Stahlkapillaren mit den Stahl-Anschlussstücken 6.2620.000 und 6.2620.010 (siehe Kap. 2.3.3).



Kapillaren, die mit neuen Anschlussstücken versehen werden, müssen eine einwandfreie, plane Schnittfläche aufweisen. Für PEEK-Kapillaren benützen Sie dazu am besten den als Option erhältlichen **Kapillarschneider 6.2621.080**, für Stahlkapillaren die als Option erhältliche **Kapillarschneidezange 6.2621.040**.

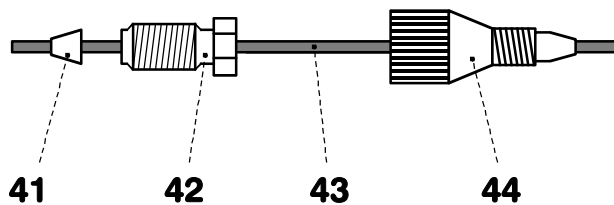


Abb. 3: Anschlussstücke für Kapillaren

| | |
|-----------|---|
| 41 | Ringkeil 6.2620.010 |
| 42 | Druckschraube 6.2620.000 |
| 43 | Kapillare Stahlkapillare 6.2620.020 oder PEEK-Kapillare 6.1831.010 |
| 44 | Druckschraube 6.2744.010 |

2.3.2 Anschlussstücke aus PEEK

Für den Anschluss von PEEK-Kapillaren 6.1831.010 oder von PTFE-Mikrokapillaren 6.1822.010 (i.D. = 0.3 mm) werden die **PEEK-Druckschrauben 6.2744.010** verwendet. Gehen Sie dazu am besten wie folgt vor:

1 Druckschraube montieren

An dem zu befestigenden Ende der Kapillare **43** eine Druckschraube **44** (6.2744.010) gemäss Abb. 3 auf die Kapillare stülpen.

2 Kapillare in Anschluss einführen

Kapillarende bis zum Anschlag in den entsprechenden Verbindungsanschluss einschieben (um Totvolumen zu vermeiden).

3 Druckschraube anziehen

Druckschraube **44** von Hand fest anziehen (keine Werkzeuge verwenden).

2.3.3 Anschlussstücke aus Stahl

Für den Anschluss von Stahl-Kapillaren werden die als Option erhältlichen Stahl-Anschlussstücke **Ringkeil 6.2620.010** und **Druckschraube 6.2620.000** verwendet. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 Anschlussstücke montieren

An dem zu befestigenden Ende der Kapillare **43** eine Druckschraube **42** (6.2620.000) und einen Ringkeil **41** (6.2620.010) gemäss *Abb. 3* auf die Kapillare stülpen.

2 Kapillare in Anschluss einführen

Kapillarende bis zum Anschlag in den entsprechenden Verbindungsanschluss einschieben (um Totvolumen zu vermeiden).

3 Druckschraube anziehen

Druckschraube **42** mit dem mitgelieferten Gabelschlüssel 1/4" (6.2621.010) fest anziehen.

2.3.4 Pulsationsdämpfer

Zum Schutz des Säulenmaterials vor injektionsbedingten Druckschlägen empfehlen wir Ihnen, einen Pulsationsdämpfer zwischen Pumpe und Injektionsventil des IC Separation Centers 733 zu schalten. Sehr gut eignet sich dafür der als Option erhältliche **Pulsationsdämpfer MF 6.2620.150** (siehe *Kap. 6.3*).

Der metallfreie Pulsationsdämpfer 6.2620.150 wird fertig montiert geliefert und hat auf der Oberseite zwei Anschlüsse für Kapillaren, für die entweder die mitgelieferten Anschlussstücke oder zwei PEEK-Druckschrauben 6.2744.010 verwendet werden können. Die Flussrichtung ist beliebig. Der Pulsationsdämpfer wird im Innenraum des IC Separation Centers 733 unterhalb des Injektionsventils auf den Boden gestellt (siehe *Gebrauchsanweisung 732/733*).

2.3.5 Filtereinheit PEEK

Die mitgelieferte **Filtereinheit PEEK 6.2821.100** (siehe *Abb. 4*) dient zur Vermeidung von Verschmutzungen durch Abriebpartikel von Kolbendichtungen und kann im Druckbereich 0...25 MPa (0...250 bar) eingesetzt werden. Sie besteht aus dem Gehäuse **46** und den beiden Anschlussstücken **45** (mit Filter) und **47** (ohne Filter), die in das Gehäuse **46** eingeschraubt werden. Für den Anschluss von Kapillaren **43** müssen PEEK-Druckschrauben **44** (6.2744.010) verwendet werden.

Neue Anschlussstücke **45** mit Filter sind als Option unter der Bestellnummer 6.2821.110 (10 Stück) erhältlich.



Beachten Sie für den Anschluss der Filtereinheit die auf dem Gehäuse aufgedruckte Flussrichtung.

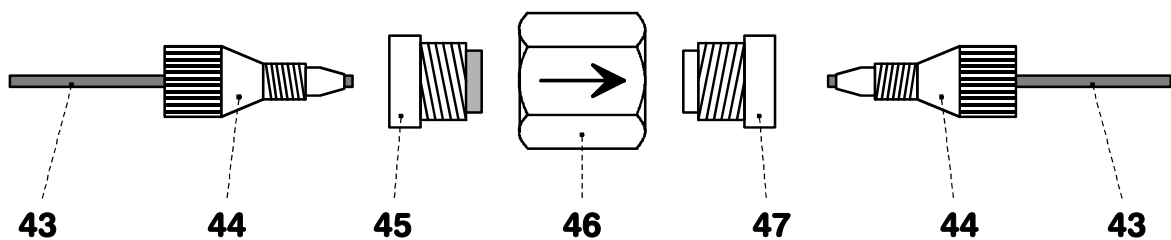


Abb. 4: Filtereinheit PEEK 6.2821.100

| | |
|---|--|
| <p>43 Kapillare PEEK-Kapillare 6.1831.010</p> | <p>46 Gehäuse für Filtereinheit Bestandteil der Filtereinheit 6.2824.100</p> |
| <p>44 Druckschraube 6.2744.010</p> | <p>47 Anschlussstück ohne Filter Bestandteil der Filtereinheit 6.2824.100</p> |
| <p>45 Anschlussstück mit Filter 6.2824.110 Bestandteil der Filtereinheit 6.2824.100</p> | |

2.3.6 Filtereinheit Manufit

Die als Option erhältliche **Filtereinheit Manufit 6.2821.000** (siehe Kap. 6.3) dient zur Vermeidung von Verschmutzungen durch Abriebpartikel von Kolbendichtungen und kann im Druckbereich 0...50 MPa (0...500 bar) zusammen mit Stahlkapillaren verwendet werden. Sie wird gemäss Abb. 5 wie folgt montiert:

1 Manufit-Gehäuse vorbereiten

- Auslasskapillare **55** mit Siebhalterungsendstück **53** in Manufit-Gehäuse **54** einführen.
- Die 4 beiliegenden Stahlsiebe **52** in das Siebhalterungsendstück **53** einlegen.
- PTFE-Ringdichtung **51** in das Siebhalterungsendstück **53** hineinpressen.

2 Manufit-Andruckschraube vorbereiten

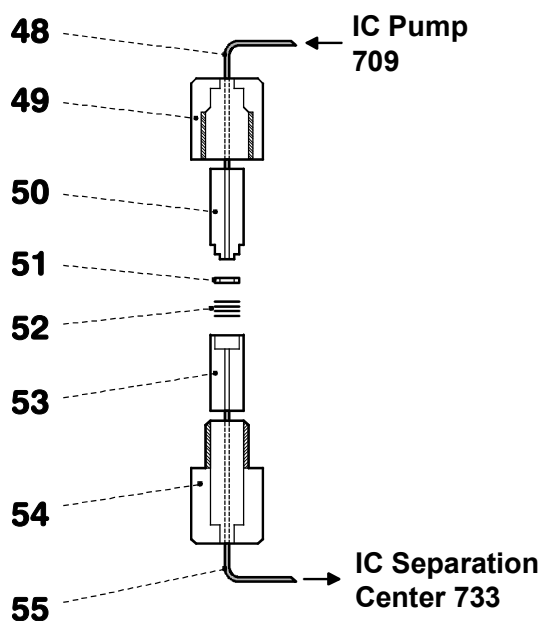
- Einlasskapillare **48** mit Gegenendstück **50** in Manufit-Andruckschraube **49** einführen.

3 Zusammenbau

- Die beiden Kapillarendstücke **50** und **53** zusammenstecken.
- Manufit-Andruckschraube **49** und Manufit-Gehäuse **54** miteinander fest verschrauben.



Für das Austauschen von verschmutzten Stahlsieben gehen Sie in der umgekehrten Reihenfolge vor.



| | |
|-----------|------------------------------|
| 48 | Einlasskapillare |
| 49 | Manufit-Andruckschraube |
| 50 | Gegenendstück |
| 51 | PTFE-Ringdichtung 6.2821.010 |
| 52 | 4 Stahlsiebe 6.2821.020 |
| 53 | Siebhalterungsendstück |
| 54 | Manufit-Gehäuse |
| 55 | Auslasskapillare |

Abb. 5: Filtereinheit Manufit 6.2821.000

2.4 Herstellen der Kapillarverbindungen

2.4.1 Verbindung zum Injektionsventil mit PEEK-Kapillaren

Für den Druckbereich 0...25 MPa (0...250 bar) wird für die Verbindung zwischen der IC Pumpe 709 und dem im IC Separation Center 733 eingebauten Injektionsventil empfohlen, PEEK-Kapillaren 6.1831.010, einen Pulsationsdämpfer 6.2620.150 (siehe Kap. 2.3.4) und eine Filtereinheit PEEK (siehe Kap. 2.3.5) zu verwenden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 Anschluss an der IC Pumpe 709

- Verbindungskapillare **22** (PEEK-Kapillare 6.1831.010) auf die gewünschte Länge zuschneiden und mit Anschlussstücken versehen.
- Ein Ende der Verbindungskapillare **22** am Anschluss **23** der IC Pumpe 709 anschliessen (siehe Abb. 2).

2 Anschluss der Filtereinheit PEEK

- Das zweite Ende der Verbindungskapillare **22** am Anschlussstück **45** (mit Filter) der Filtereinheit **56** anschliessen (siehe Abb. 6).
- Am Anschlussstück **47** der Filtereinheit **56** eine auf die gewünschte Länge zugeschnittene und mit Anschlussstücken versehene PEEK-Kapillare **43** anschliessen.

3 Einführen der Kapillare in IC Separation Center

- Vorgehen siehe *Gebrauchsanweisung 732/733 Kap. 2.6.5.*

4 Anschluss des Pulsationsdämpfers

- Vorgehen siehe *Gebrauchsanweisung 732/733 Kap. 2.6.5.*

5 Anschluss am Injektionsventil

- Vorgehen siehe *Gebrauchsanweisung 732/733 Kap. 2.6.5.*

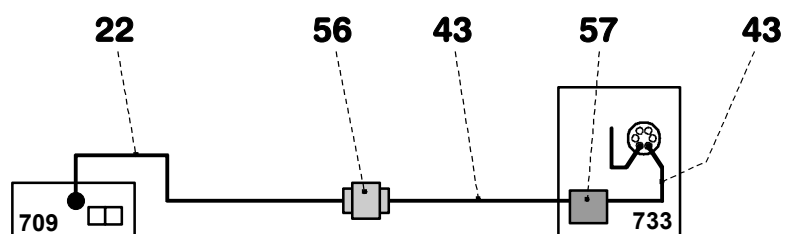


Abb. 6: Verbindung zum Injektionsventil mit PEEK-Kapillaren

| | | | |
|-----------|--|-----------|--------------------------------------|
| 22 | Verbindungskapillare PEEK-Kapillare 6.1831.010 | 56 | Filtereinheit PEEK 6.2821.100 |
| 43 | PEEK-Kapillare 6.1831.010 | 57 | Pulsationsdämpfer 6.2620.150 |

2.4.2 Verbindung zum Injektionsventil mit Stahlkapillaren

Für den Druckbereich 25...50 MPa (250...500 bar) wird für die Verbindung zwischen der nicht metallfreien IC Pumpe 2.709.0010 und dem im IC Separation Center 733 eingebauten Injektionsventil empfohlen, Stahlkapillaren 6.2620.020, einen Pulsationsdämpfer 6.2620.150 (siehe Kap. 2.3.4) und eine Filtereinheit Manufit (siehe Kap. 2.3.6) zu verwenden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 Anschluss der Filtereinheit Manufit

- Einlasskapillare **48** der Manufit-Filtereinheit **58** am Anschluss **23** der IC Pumpe 709 anschliessen (siehe Abb. 2).
- Auslasskapillare **55** der Manufit-Filtereinheit **58** mit Hilfe der Kupplung **59** an eine auf die gewünschte Länge zugeschnittene Stahlkapillare **43** anschliessen (siehe Abb. 7).

2 Einführen der Kapillare in IC Separation Center

- Vorgehen siehe *Gebrauchsanweisung 732/733 Kap. 2.6.6.*

3 Anschluss des Pulsationsdämpfers

- Vorgehen siehe *Gebrauchsanweisung 732/733 Kap. 2.6.6.*

4 Anschluss am Injektionsventil

- Vorgehen siehe *Gebrauchsanweisung 732/733 Kap. 2.6.6.*

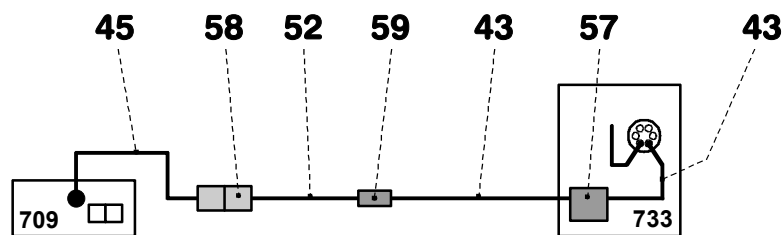


Abb. 7: Verbindung zum Injektionsventil mit Stahlkapillaren

43 Kapillare
Stahlkapillare 6.2620.020

57 Pulsationsdämpfer 6.2620.150

48 Einlasskapillare
der Manufit-Filtereinheit **58**

58 Filtereinheit Manufit 6.2824.000

55 Auslasskapillare
der Manufit-Filtereinheit **58**

59 Kupplung 6.2620.060

2.4.3 Verbindung zum Eluentenbehälter

Der mitgelieferte Ansaugschlauch 6.1834.000 (i.D. = 1.5 mm, ä.u.D. = 2.5 mm, Länge = 1.2 m) wird auf die Ansaugkapillare **15** gesteckt. Am anderen Ende des Schlauches wird der mitgelieferte Ansaugfilter 6.2821.090 angeschraubt. Das Schlauchende samt Ansaugfilter wird in den Eluentenbehälter eingeführt.



Es dürfen nur entgaste (mit N₂, He oder Vakuum) und mikrofiltrierte (Filter 0.45 µm) Eluenten verwendet werden!

Es muss sichergestellt sein, dass der verwendete Eluent mit dem im Pumpenkopf verbliebenen Lösungsmittel frei mischbar ist (der Pumpenkopf ist ab Werk mit Isopropanol oder Methanol/Wasser gefüllt). Wenn dies nicht der Fall ist, muss die Pumpe zuerst mit einem Lösungsmittel gespült werden, das sowohl mit dem vorhergehenden wie mit dem nachfolgenden Eluenten mischbar ist (z.B. Aceton).



Bei Verwendung des optional erhältlichen Flaschenhalters 6.5324.000 muss anstelle des Ansaugschlauchs 6.1834.000 der im Zubehör des Flaschenhalters enthaltene Ansaugschlauch 6.1834.010 (Länge = 2.5 m) montiert werden. Das Schlauchende mit angeschraubtem Ansaugfilter 6.2821.090 wird gemäss der dem Flaschenhalter beigelegten Anleitung in der Eluentenflasche befestigt.

2.5 Elektrischer Anschluss

Der **Anschluss der IC Pumpe 709** am IC Detector 732 erfolgt gemäss Abb. 8 mit dem Kabel 6.2125.060 oder einem anderen RS-Kabel, das als "0-Modem"-Kabel spezifiziert ist. Damit die Kommunikation zwischen IC Detector 732 und IC Pumpe 709 funktioniert, muss der Schiebesechalter **36** an der IC Pumpe auf "RS 232" gestellt und die externe Steuerung mit der Taste **8** <EXT.> eingeschaltet werden (siehe Kap. 3.6).

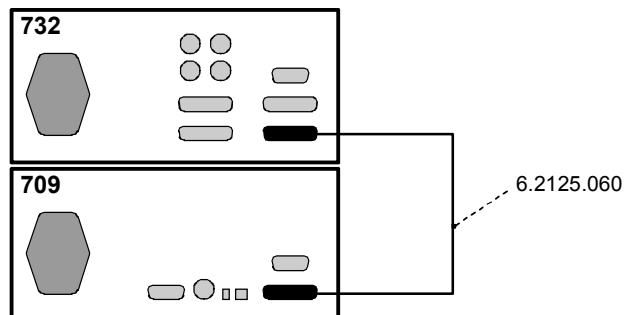


Abb. 8: Anschluss am IC Detector 732

2.6 Netzanschluss



Befolgen Sie die nachstehend aufgeführten Vorschriften zum Netzanschluss. Beim Betrieb des Gerätes mit falsch eingestellter Netzspannung und/oder falscher Netzsicherung besteht Brandgefahr!

2.6.1 Einstellen der Netzspannung

Überprüfen Sie vor dem erstmaligen Einschalten der IC Pumpe 709, ob die am Gerät eingestellte Netzspannung (ablesbar im Netzspannungswähler **32**) mit der vorhandenen Netzspannung übereinstimmt. Wenn dies nicht der Fall ist, müssen Sie die Netzspannung durch Schieben des Netzspannungswählers **32** mit Hilfe eines Schraubenziehers umstellen:

Position des Netzspannungswählers **32**:



230V: 220...240 V \pm 10%



115V: 110...120 V \pm 10%

2.6.2 Sicherungen

In der IC Pumpe 709 sind standardmässig zwei Sicherungen entweder vom Typ 0.25 AT (für 230 V: 0.25 A, träge, Metrohm-Bestell-Nr. U.600.0010) oder 0. AT (für 110 V: 0.5 A, träge, Metrohm-Bestell-Nr. U.600.0013) eingebaut. Stellen Sie sicher, dass die beiden Sicherungen dem für die vorhandene Netzspannung vorgeschriebenen Sicherungstyp entsprechen (siehe Sicherungsdaten **28**). Zum Auswechseln von falschen oder defekten Sicherungen gehen Sie wie folgt vor.



Stellen Sie sicher, dass das Gerät niemals mit Sicherungen eines andern Typs in Betrieb genommen wird, sonst besteht Brandgefahr!

1 Netzkabel ausziehen

Netzkabel aus Netzanschlussstecker **31** der IC Pumpe 709 ausziehen.

2 Sicherungsdeckel entfernen

Mit Hilfe eines Schraubenziehers den Sicherungsdeckel **30** nach vorne drücken, bis er sich öffnet.

3 Sicherung überprüfen und ersetzen

Die für die gewünschte Netzspannung eingebaute Sicherungen vorsichtig aus dem Sicherungshalter nehmen und ihre Spezifikationen überprüfen:

100...120 V 0.5 A (träge) Metrohm-Nr. U.600.0013

220...240 V 0.25 A (träge) Metrohm-Nr. U.600.0010

Sicherungen falls nötig austauschen und wieder im Sicherungshalter einsetzen

4 Sicherungshalter einsetzen

Sicherungshalter wieder im Gerät einsetzen (die an den Haltern aufgedruckten Pfeile müssen in dieselbe Richtung weisen wie die Pfeile auf der Innenseite des Sicherungsdeckels **30**).

5 Sicherungsdeckel einsetzen

Sicherungsdeckel **30** ganz hineindrücken, bis er einrastet.

6 Netzkabel einstecken

Netzkabel wieder in Netzanschlusstecker **31** einstecken.

2.6.3 Netzkabel und Netzanschluss

Netzkabel

Das wahlweise zum Gerät gelieferte Netzkabel

- 6.2122.020 mit Stecker SEV 12 (Schweiz, ...)
- 6.2122.040 mit Stecker CEE(7), VII (Deutschland, ...)
- 6.2133.070 mit Stecker NEMA 5-15 (USA, ...)

ist dreipolig und mit einem Stecker mit Erdungsstift versehen. Muss ein anderer Stecker montiert werden, so ist der gelb/grüne Leiter (IEC-Norm) mit der Schutzterde zu verbinden (Schutzklasse 1).



Jede Unterbrechung der Erdung innerhalb oder ausserhalb des Gerätes kann dieses gefährlich machen!

Netzanschluss

Stecken Sie das Netzkabel in den Netzanschlusstecker **31** der IC Pumpe 709 ein (siehe *Abb. 2*).

2.6.4 Ein-/Ausschalten des Gerätes

Die IC Pumpe 709 wird mit dem Netzschalter **29** ein- und ausgeschaltet. Beim Einschalten des Gerätes leuchten alle Segmente der Anzeige **1** sowie sämtliche Leuchtdioden für einige Sekunden auf. Das Gerät befindet sich dann im Standby-Modus (Zustand "Ready").

2.7 Entlüften der Pumpe

Das Purge-Ventil **24** wird durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn geöffnet und die Pumpe kann jetzt durch Drücken der Taste <PURGE> **9** entlüftet werden.

Die Lösungsmittelflasche sollte etwas über der Pumpe angeordnet sein, zumindest auf gleicher Höhe wie der Pumpenkopf **18** (nicht unterhalb der Pumpe). Bei gedrückter Taste <PURGE> läuft die Pumpe mit der maximalen Förderrate (5 mL/min).



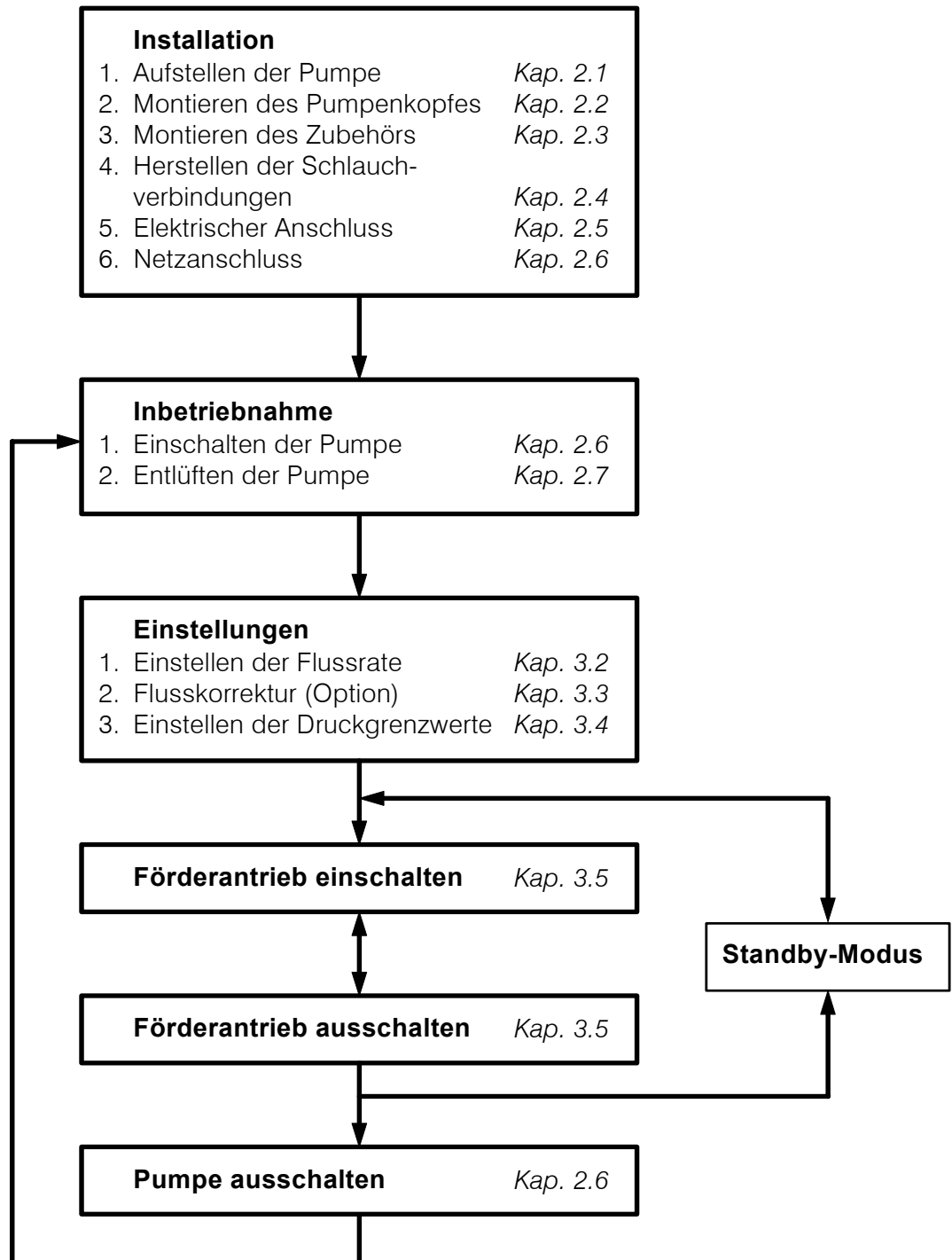
*Aus Sicherheitsgründen funktioniert die Taste <PURGE> **9** nur im Standby-Modus der Pumpe, d.h. die Pumpe kann im normalen Betrieb mit laufendem Antrieb nicht durch die Taste <PURGE> beeinflusst werden.*

Sollte die Pumpe nicht selbst ansaugen, so saugt man mittels der mitgelieferten Spritze 6.2816.020 über die Ablaufkapillare **20** bei geöffnetem Purge-Ventil Lösungsmittel durch den Pumpenkopf hindurch, bis das Lösungsmittel gasblasenfrei in die Spritze eintritt. Danach kann die Pumpe nochmals kurz durch Drücken der Taste <PURGE> **9** gespült werden.

Nachdem dieser Vorgang abgeschlossen ist, wird das Purge-Ventil **24** durch Drehen im Uhrzeigersinn geschlossen. Die Pumpe ist nun betriebsbereit.

3 Bedienung

3.1 Bedienungsschema



3.2 Flussrate

Die Einstellung der Flussrate im Bereich von 0.05...5.00 mL/min ist sowohl bei eingeschaltetem wie ausgeschaltetem Förderantrieb möglich und wird wie folgt vorgenommen:

1 "FLOW" auswählen

Taste <SELECT> **4** drücken, bis die Leuchtdiode "FLOW" **10** aufleuchtet.

2 Flussrate einstellen

Taste <↓> **5** oder Taste <↑> **6** drücken, bis die gewünschte Flussrate (in mL/min) auf der Anzeige **1** erscheint.

3 Flussrate speichern

Taste <↓> **5** oder Taste <↑> **6** loslassen: der auf der Anzeige **1** zur Zeit des Loslassens angezeigte Wert wird gespeichert.

3.3 Flusskorrektur

Da die Abweichung der angezeigten von der tatsächlichen Flussrate maximal 3 % betragen kann, besteht die Möglichkeit, die IC Pumpe 709 nach dem Montieren eines Pumpenkopfes neu zu justieren. Dazu kann an der IC Pumpe 709 ein Korrekturfaktor von 0.9...1.1 eingegeben werden.

Der Korrekturfaktor wird durch Messung der tatsächlichen Flussrate mit Hilfe eines Messzylinders folgendermassen ermittelt:

$$\text{Korrekturfaktor} = \frac{\text{Angezeigte Flussrate (in mL/min)}}{\text{Gemessene Flussrate (in mL/min)}}$$

Bei der Eingabe des Korrekturfaktors geht man wie folgt vor:

1 Flusskorrektur auswählen

Taste <SELECT> **4** ca. 3 s drücken, bis alle Leuchtdioden (**10...13**) löschen und der Korrekturfaktor in der Anzeige **1** erscheint.

2 Flusskorrektur einstellen

Taste <↓> **5** oder Taste <↑> **6** drücken, bis der gewünschte Korrekturfaktor auf der Anzeige **1** erscheint.

3 Flusskorrektur speichern

Taste <↓> **5** oder Taste <↑> **6** loslassen: der auf der Anzeige **1** zur Zeit des Loslassens angezeigte Wert wird gespeichert.

4 Rückkehr in Standby-Modus

Taste < SELECT > **4** kurz drücken, die Pumpe befindet sich wieder im Standby-Modus.

3.4 Druckgrenzwerte für Sicherheitsabschaltung

3.4.1 Minimales Drucklimit

Der minimale Abschaltdruck der Pumpe kann in 0.1 MPa-Schritten von 0.1...50 MPa sowohl bei eingeschaltetem wie ausgeschaltetem Förderantrieb eingestellt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 "P_{min}" auswählen

Taste < SELECT > **4** drücken, bis die Leuchtdiode "P_{min}" **11** aufleuchtet.

2 Abschaltdruck einstellen

Taste < ↓ > **5** oder Taste < ↑ > **6** drücken, bis der gewünschte minimale Abschaltdruck (in MPa) auf der Anzeige **1** erscheint.

3 Abschaltdruck speichern

Taste < ↓ > **5** oder Taste < ↑ > **6** loslassen: der auf der Anzeige **1** zur Zeit des Loslassens angezeigte Wert wird gespeichert.

Bei Eingabe des Wertes "0.0" wird die untere Drucklimitüberwachung abgeschaltet. Der eingestellte Grenzwert sollte ausreichend weit unter dem jeweiligen Arbeitsdruck liegen. Unterschreitet die Pumpe während des Betriebs den vorgegebenen Grenzwert, so kontrolliert der Mikroprozessor, ob diese Unterschreitung bei mehreren Umdrehungen der Nocke geschieht oder ob es nur ein kurzzeitiger Druckeinbruch durch eine Luftblase oder durch eine kurze Undichtigkeit der Ventile war. Handelt es sich um einen kurzzeitigen Druckeinbruch, wird die Pumpe nicht abgeschaltet. Bei Druckeinbruch durch Lecks oder durch unterbrochene Zuführung des Eluenten wird der Förderantrieb der Pumpe abgeschaltet und gesperrt.

Ist die Pumpe über minimale Drucklimitüberwachung abgeschaltet worden, so blinkt die Leuchtdiode **11**, der Abschaltdruck kann unter "P_{actual}" (siehe Kap. 3.7) abgefragt werden. Die Sicherheitsabschaltung ist in den ersten 2 min nach dem Einschalten des Förderantriebs mit der Taste < R/S > **3** nicht aktiv.

Durch Drücken der Taste < R/S > **3** wird die Sperre aufgehoben, die Leuchtdiode **11** blinkt nicht mehr und die Pumpe befindet sich im Standby-Modus. Durch nochmaliges Drücken der Taste < R/S > **3** kann die Pumpe wieder in Betrieb genommen werden.

3.4.2 Maximales Drucklimit

Der maximale Abschaltdruck der Pumpe kann in 0.1 MPa-Schritten von 0.1...50 MPa sowohl bei eingeschaltetem wie ausgeschaltetem Förderantrieb eingestellt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 "P_{max}" auswählen

Taste <SELECT> **4** drücken, bis die Leuchtdiode "P_{max}" **12** aufleuchtet.

2 Abschaltdruck einstellen

Taste <↓> **5** oder Taste <↑> **6** drücken, bis der gewünschte maximale Abschaltdruck (in MPa) auf der Anzeige **1** erscheint.

3 Abschaltdruck speichern

Taste <↓> **5** oder Taste <↑> **6** loslassen: der auf der Anzeige **1** zur Zeit des Loslassens angezeigte Wert wird gespeichert.

Der eingestellte Grenzwert sollte zwischen 5.0 und 10.0 MPa über dem jeweiligen Arbeitsdruck liegen oder dem maximal zulässigen Arbeitsdruck der Säule entsprechen. Überschreitet die Pumpe während des Betriebs den vorgegebenen Grenzwert, so wird innerhalb eines Pumpzyklus der Förderantrieb der Pumpe abgeschaltet und gesperrt. Ist die Pumpe über maximale Drucklimitüberwachung abgeschaltet worden, so blinkt die Leuchtdiode **12**, der Abschaltdruck kann unter "P_{actual}" (siehe Kap. 3.7) abgefragt werden.

Durch Drücken der Taste <R/S> **3** wird die Sperre aufgehoben, die Leuchtdiode **12** blinkt nicht mehr und die Pumpe befindet sich im Standby-Modus. Durch nochmaliges Drücken der Taste <R/S> **3** kann die Pumpe wieder in Betrieb genommen werden.



Die metallfreie IC Pumpe MF 2.709.0110 darf nur im Druckbereich 0...25 MPa (0...250 bar) betrieben werden. Bei höherem Druck kann der PEEK-Pumpenkopf 6.2824.100 beschädigt werden.

Stellen Sie deshalb immer sicher, dass der maximale Abschaltdruck P_{max} der Pumpe auf ≤25.0 MPa eingestellt ist.

3.5 Ein-/Ausschalten des Förderantriebs

Einschalten Durch Drücken der Taste <R/S> **3** wird der Förderantrieb eingeschaltet. Während der Förderantrieb läuft, leuchtet die Leuchtdiode **2** über der Taste <R/S> **3**.

Ausschalten Um den Förderantrieb wieder auszuschalten, wird die Taste <R/S> **3** erneut gedrückt. Die Leuchtdiode **2** erlischt.

3.6 Ein-/Ausschalten der externen Steuerung

Einschalten Durch Drücken der Taste <EXT.> **8** wird die externe Steuerung eingeschaltet. Die Wahl der Schnittstelle (RS232, siehe Kap. 5.1 oder "Current Loop", Details auf Anfrage) erfolgt mit dem Schiebeschalter **36**. Bei aktiver externer Steuerung leuchtet die Leuchtdiode **7** über der Taste <EXT.> **8**. Alle Tasten mit Ausnahme von <SELECT> **4** (Auswahl der Anzeigefunktion) sind gesperrt.

Ausschalten Um die externe Steuerung wieder auszuschalten, wird die Taste <EXT.> **8** erneut gedrückt. Die Leuchtdiode **7** erlischt und alle Funktionen sind wieder manuell via Tastatur zugänglich.

3.7 Abfrage des aktuellen Drucks

Der aktuelle Druck der Pumpe kann bei eingeschaltetem Förderantrieb jederzeit abgefragt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

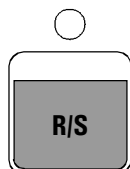
1 "P_{actual}" auswählen

Taste <SELECT> **4** drücken, bis die Leuchtdiode "P_{actual}" **13** aufleuchtet.

2 Druck ablesen

Der aktuelle Druck (in MPa) wird in der Anzeige **1** angezeigt.

3.8 Übersicht über die Tastenfunktionen



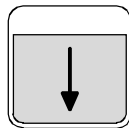
Einschalten/Ausschalten des Förderantriebs

Bei eingeschaltetem Förderantrieb brennt die Leuchtdiode über der Taste.



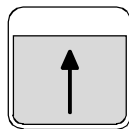
Auswahl der Anzeigefunktion

| | |
|---------------------------|--|
| FLOW | Aktuelle Flussrate in mL/min Bereich: 0.01...5.00 mL/min |
| P_{min} | Minimaler Abschaltdruck für automatische Abschaltung des Förderantriebs Bereich: 0.1... 50 MPa (1...500 bar) ($P_{min} < P_{max}$) 0.0: keine Abschaltung |
| P_{max} | Maximaler Abschaltdruck für automatische Abschaltung des Förderantriebs Bereich: 0.1...50 MPa (1...500 bar) ($P_{max} > P_{min}$) |
| P_{actual} | Aktueller Druck |
| NX | Korrekturfaktor für Flussrate (siehe Kap. 3.2). Die Taste <SELECT> muss dazu ca. 3 s gedrückt werden. Bereich: 0.90 ... 1.10 |



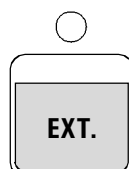
Eingabetaste, um den mit der Taste <SELECT> ausgewählten Wert kontinuierlich zu erniedrigen. Beim Loslassen der Taste wird der aktuelle Wert übernommen.

Durch kurzes Drücken dieser Taste wird der angezeigte Wert um ein Digit geändert, drückt man die Taste länger, wird der Wert kontinuierlich und zunehmend schneller geändert.



Eingabetaste, um den mit der Taste <SELECT> ausgewählten Wert kontinuierlich zu erhöhen. Beim Loslassen der Taste wird der aktuelle Wert übernommen.

Durch kurzes Drücken dieser Taste wird der angezeigte Wert um ein Digit geändert, drückt man die Taste länger, wird der Wert kontinuierlich und zunehmend schneller geändert.



Einschalten/Ausschalten der externen Steuerung der Pumpe via RS232- oder "Current Loop"-Schnittstelle.



Einschalten/Ausschalten der maximalen Förderrate (5 mL/min) zum Entlüften der Pumpe.

Diese Taste ist nur im Standby-Modus aktiv.

4 Hinweise – Wartung – Fehler

4.1 Praktische Hinweise

4.1.1 Schutz vor Fremdpartikeln

Zum Schutz der Säule vor Fremdpartikeln, welche die Trennleistung beeinträchtigen können, empfehlen wir Ihnen, sowohl Eluenten wie sämtliche Proben einer **Mikrofiltration** (Filter 0.45 µm) zu unterziehen und den Eluenten über das **Ansaugfilter 6.2821.090** anzusaugen.

Zur Vermeidung von Verschmutzungen durch Abriebpartikel von Kolbendichtungen der IC Pumpe 709 wird mit Vorteil ein **In-Line-Filter** zwischen Pumpe und IC Separation Center 733 montiert. Bestens geeignet dafür sind die **Filtereinheit PEEK 6.2821.100** für den Normalbetrieb mit PEEK-Kapillaren (siehe Kap. 2.3.5) oder die **Filtereinheit Manufit 6.2821.000** für den Betrieb im Druckbereich > 25.0 MPa (> 250 bar) mit Stahlkapillaren (Option, siehe Kap. 2.3.6).

4.1.2 Pulsationsdämpfer

Zum Schutz des Säulenmaterials vor injektionsbedingten Druckschlägen empfehlen wir Ihnen, einen Pulsationsdämpfer zwischen Pumpe und Injektionsventil des IC Separation Centers 733 zu schalten. Bestens geeignet dazu ist der als Option erhältliche **Pulsationsdämpfer MF 6.2620.150** (siehe Kap. 2.3.4).

4.1.3 Eluenten

Behandlung

Für die Herstellung von Eluenten sollten die verwendeten Chemikalien mindestens den Reinheitsgrad "**p.a.**" aufweisen. Zum Verdünnen darf nur **Reinstwasser** verwendet werden.

Frische Eluenten sollten immer **mikrofiltriert** (Filter 0.45 µm) und **entgast** werden (mit N₂, He oder Vakuum). Der Eluent sollte dauernd mit einem Magnetrührer **gerührt** werden, besonders wenn im Kreislauf gearbeitet wird (Recycling) oder wenn alkalische Eluenten eingesetzt werden. Bei alkalischen Eluenten und solchen mit geringer Pufferkapazität sollte die Eluentenflasche immer mit einem **CO₂-Absorber** versehen werden.

Der Vorratsbehälter mit dem Eluenten muss möglichst gut verschlossen werden, um eine zu grosse Verdunstung zu vermeiden. Wichtig ist dies vor allem bei Eluenten mit organischen Lösungsmitteln (z.B. Aceton), deren Verdunstung zu langfristigen Drifts führen kann. Arbeitet man in einem sehr empfindlichen Bereich, so kann schon das Herabfallen eines Tropfens Kondensat in den Eluenten zurück eine sichtbare Änderung in der Hintergrundleitfähigkeit bewirken.

Ausfällungen

Salzkristalle zwischen Kolben und Dichtung im Pumpenkopf der IC Pumpe 709 verursachen Abriebpartikel, die in den Eluenten gelangen können. Diese führen zu verschmutzten Ventilen, Druckanstieg und in Extremfällen zu zerkratzten Kolben. Es ist deshalb unbedingt darauf zu achten, dass **keine Ausfällungen** auftreten können. Dies gilt vor allem beim Wechsel des Eluenten, d.h. direkt aufeinanderfolgende Lösungen müssen mischbar sein. Falls das System organisch gespült werden muss, sind daher eventuell mehrere Lösungsmittel mit steigender bzw. fallender Lipophilie zu verwenden (z.B. Wasser ↔ Aceton ↔ Chloroform).

4.2 Wartung und Unterhalt

4.2.1 Allgemeine Hinweise

Pflege

Die IC Pumpe 709 bedarf einer angemessenen Pflege. Eine übermäßige Verschmutzung des Gerätes führt unter Umständen zu Funktionsstörungen und verkürzter Lebensdauer der an und für sich robusten Mechanik und Elektronik.

Verschüttungen von Chemikalien und Lösungsmitteln sollten unverzüglich behoben werden. Vor allem sollten die Steckeranschlüsse auf der Geräterückseite (insbesondere der Netzstecker) vor Kontaminationen bewahrt werden.



Obwohl dies durch konstruktive Massnahmen weitgehend verhindert wird, sollte bei Eindringen von aggressiven Medien in das Innere der Geräte unverzüglich der Netzstecker an der IC Pumpe 709 ausgezogen werden, um eine massive Schädigung der Geräteelektronik zu verhindern. Bei derartigen Schadenfällen ist der Metrohm-Service zu benachrichtigen.



Das Gerät darf nicht von ungeschultem Personal geöffnet werden. Beachten Sie bitte die Sicherheitshinweise in Kap. 1.4.1.

Wartung durch Metrohm-Service

Die Wartung der IC Pumpe 709 erfolgt am besten im Rahmen eines jährlichen Services, der vom Fachpersonal der Firma Metrohm ausgeführt wird. Wenn häufig mit ätzenden und korrosiven Chemikalien gearbeitet wird, kann sich auch ein kürzeres Wartungsintervall aufdrängen.

Die Metrohm-Serviceabteilung bietet jederzeit fachliche Beratung zu Wartung und Unterhalt aller Metrohm-Geräte.

4.2.2 Unterhaltsarbeiten am Pumpenkopf

Eine instabile Grundlinie (Pulsation, Flussschwankungen) ist in vielen Fällen auf verschmutzte Ventile oder defekte, undichte Kolbendichtungen zurückzuführen. Für die Reinigung von verschmutzten Ventilen und/oder dem Austausch von Verschleisssteilen wie Kolben, Kolbendichtung und Ventilen gehen Sie wie folgt vor:

1 Pumpenkopf abmontieren

Verbindungskapillare **14** mit Hilfe des Schraubenschlüssels ¼" vom Pumpenkopf **18** abschrauben (siehe Abb. 2). Anschließend Pumpenkopf **18** durch Lösen der 4 Befestigungsschrauben **19** mit Hilfe des Inbusschlüssels 6.2621.030 vom Pumpengehäuse entfernen. Links (von vorne gesehen) befindet sich der Hauptkolben, rechts der Hilfskolben.

2 Demontieren des Pumpenkopfes

Pumpenkopf **18** gemäss Abb. 9 in seine Bestandteile zerlegen. Haupt- und Hilfskolben sind dabei identisch bis auf folgende Ausnahmen:

- Die Feder **63** des Hilfskolbens (rechter Kolben) ist stärker (länger) als diejenige des Hauptkolbens (linker Kolben).
- Einlass- und Auslassventil sind beim Hilfskolben nicht vorhanden.



*Um ein unkontrolliertes Herausspringen des Kolbens **61** aus der Kolbenpatrone **64** zu verhindern, muss die Schraube **60** sehr vorsichtig von Hand gelöst werden.*

3 Reinigen/Austausch des Kolbens 61

Durch Abrieb oder Ablagerungen verunreinigte Kolben werden mit Scheuerpulver gereinigt und mit dest. Wasser partikelfrei abgespült. Stärker verschmutzte oder zerkratzte Kolben müssen ersetzt werden (Ersatzteil: Zirkonkolben 6.2824.070).

4 Austausch der Kolbendichtung 68

Zur Entfernung von beschädigten Kolbendichtungen **68** dient das Spezialwerkzeug **72**. Dieses wird in die Dichtung **68** eingeschraubt, womit diese danach herausgezogen werden kann (siehe Abb. 10A).



*Das Einschrauben des Spezialwerkzeugs **72** in die Kolbendichtung **68** zerstört diese endgültig!*



Falls nur wässrige Eluenten eingesetzt werden, kann anstelle der Kolbendichtung 6.2741.000 auch die als Option erhältliche PE-Kolbendichtung 6.2741.010 eingebaut werden.

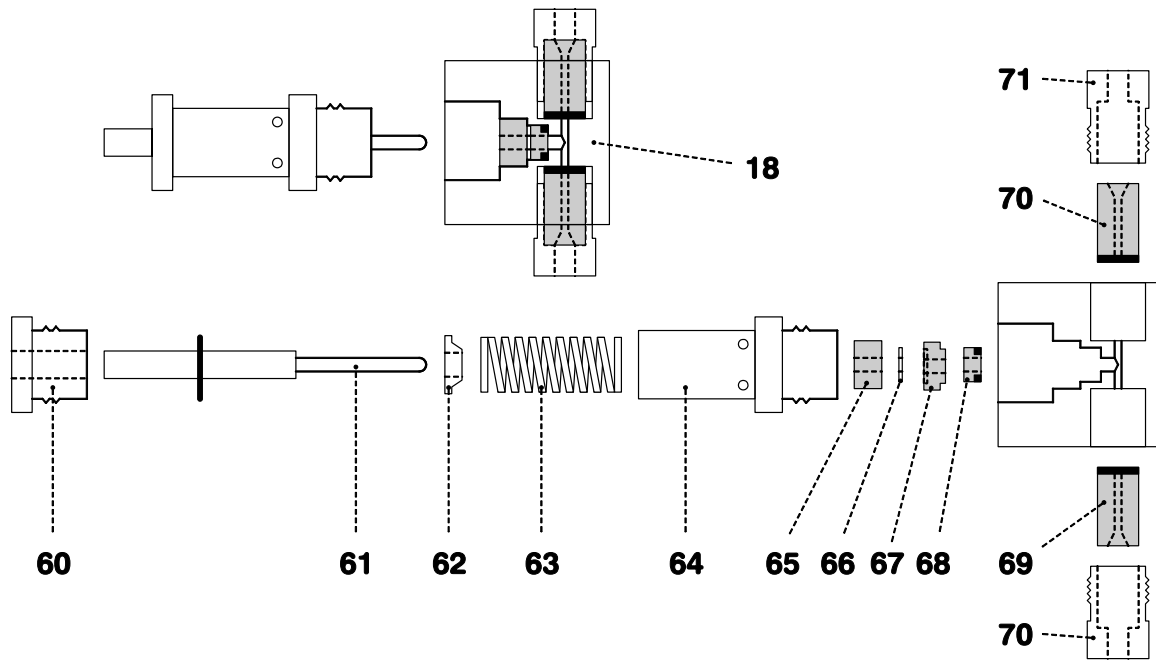


Abb. 9: Bestandteile des Pumpenkopfs

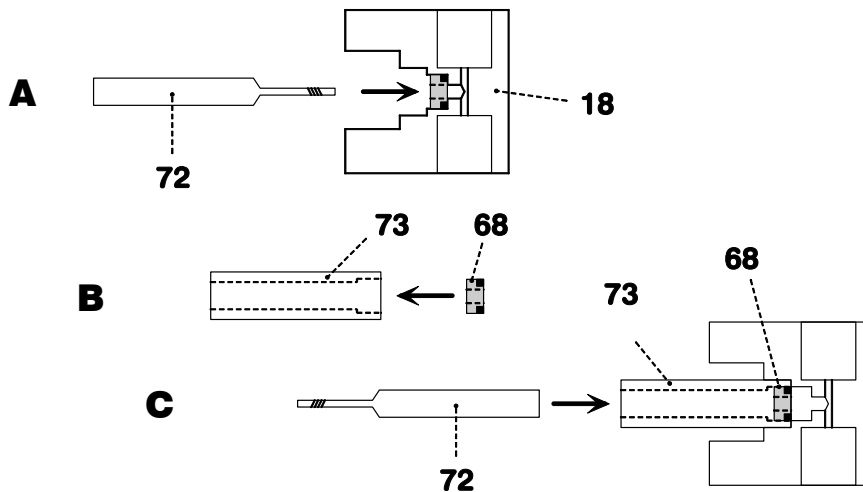


Abb. 10: Auswechseln der Kolbendichtung 68

| | | | |
|-----------|---|-----------|---|
| 18 | Pumpenkopf 6.2824.040/6.2824.100 | 67 | Kolbenführungshülse 4.709.4370 |
| 60 | Schraube für Kolbenpatrone 64 | 68 | Kolbendichtung 6.2741.000/6.2741.020 |
| 61 | Kolben mit Kolbenschaft (Zirkonkolben 6.2824.070 oder Saphirkolben 6.2824.000) | 69 | Einlassventil 6.2824.020/6.2824.090 |
| 62 | Federteller | 70 | Auslassventil 6.2824.010/6.2824.080 |
| 63 | Feder 6.2824.050 (für Hauptkolben) oder Feder 6.2824.060 (für Hilfskolben) | 71 | Schraubhalterung für Ventil |
| 64 | Kolbenpatrone 4.709.0760 | 72 | Spezialwerkzeug 6.2617.010 zum Entfernen der Kolbendichtung 68 |
| 65 | Kolbenführungshülse 4.709.4380 | 73 | Spezialwerkzeug 6.2617.010 zum Montieren der Kolbendichtung 68 |
| 66 | Saphirstützring 6.2824.030 | | |

Zur Montage einer neuen Kolbendichtung **68** verwendet man das Spezialwerkzeug **73**:

- Zuerst wird die neue Dichtung von Hand fest in die Vertiefung des Werkzeugs **73** eingesetzt (siehe *Abb. 10B*). Die Dichtungsfeder muss sich dabei auf der Aussenseite befinden.
- Danach wird das Werkzeug **73** samt Dichtung im Pumpenkopf **18** eingesetzt und die Dichtung mit Hilfe des Werkzeugs **72** in die Pumpenkopfvertiefung hineingepresst (siehe *Abb. 10C*).



*Die Dichtungsoberfläche im Pumpenkopf **18** darf nicht beschädigt werden (Kontakt mit Werkzeug vermeiden)!*

5 Reinigen/Austausch von Einlassventil **69** und Auslassventil **70**



Je nach Gerätevariante werden unterschiedliche Ventile verwendet. In der IC Pumpe 2.709.0010 sind Einlassventil 6.2824.020 und Auslassventil 6.2824.010 eingebaut, in der metallfreien IC Pumpe 2.709.0110 Einlassventil 6.2824.090 und Auslassventil 6.2824.080.

Verschmutzte oder verstopfte Ventile werden durch Spülen mit dest. Wasser, RBS-Lösung oder Aceton gereinigt. Die Spülwirkung wird durch kurze Behandlung in einem Ultraschallbad noch erhöht (max. 20 s; bei längerer Dauer kann die Saphirkugel des Ventils beschädigt werden).

Falls dies nichts nützt, können die Ventile gemäss *Abb. 11* demontiert werden. Dazu werden die Ventilbestandteile mit Hilfe einer durch die obere Öffnung des Ventilgehäuses **74** eingeführten Spritzenadel aus dem Gehäuse gestossen. Die Einzelbestandteile werden mit dest. Wasser und/oder Aceton gespült, die Saphirkugel wird mit einem Papiertuch gereinigt. Anschliessend wird das Ventil wieder gemäss *Abb. 11* zusammengesetzt. Die Bestandteile von Einlass- und Auslassventil sind identisch, sie unterscheiden sich nur durch die Plazierung von Saphirhülse **77** und Keramikhalterung **79** (siehe *Abb. 11*).

Ventile, die auch nach dieser Reinigung nicht einwandfrei funktionieren, müssen ersetzt werden.

Beim Wiedereinbau von Einlassventil **69** oder Auslassventil **70** dürfen die beiden äusserlich identischen Ventile auf keinen Fall vertauscht werden. Für die korrekte Wahl muss beachtet werden, dass die Flüssigkeit von unten nach oben durch den Pumpenkopf fliesst. Die Flussrichtung der Ventile kann mit Durchblasen durch das saubere Ventil einfach überprüft werden. Beide Ventile werden mit der schwarzen Stirnseite Richtung Pumpenkopf montiert (siehe *Abb. 9*).



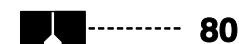
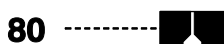
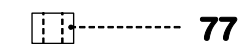
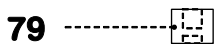
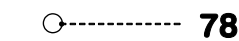
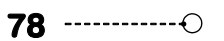
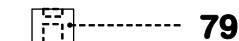
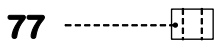
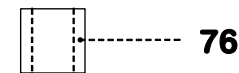
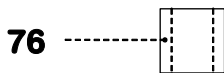
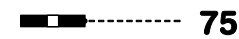
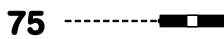
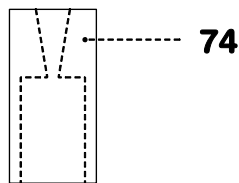
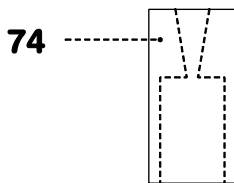
Wird anstelle des Auslassventils **70** versehentlich ein Einlassventil **69** montiert, baut sich innerhalb des Arbeitszylinders ein extremer Druck auf, der vom Druckaufnehmer nicht erkannt wird und die Kolbendichtung **68** zerstört!

6 Montieren des Pumpenkopfes

Die Bestandteile des Pumpenkopfes **18** werden gemäss Abb. 9 wieder zusammengesetzt. Die Schraube **60** und die Kolbenpatrone **64** dürfen dabei nur von Hand angezogen werden. Die beiden Ventilschraubhalterungen **71** werden dagegen mit einem Schraubenschlüssel fest angezogen. Anschliessend wird der Pumpenkopf wieder auf der Pumpe montiert (siehe Kap. 3.2).

Einlassventil
6.2824.020/
6.2824.090

Auslassventil
6.2824.010/
6.2824.080



- **74 Ventilgehäuse**

- 75 Dichtungsring** (schwarz)

- 76 Hülse**

- 77 Saphirhülse**
Die glänzende Seite muss gegen die Saphirkugel zeigen

- 78 Saphirkugel**

- 79 Keramikhalterung für Saphirkugel**
Die grössere Vertiefung muss Richtung Saphirkugel zeigen

- 80 Dichtung**
Die grössere Öffnung muss nach aussen zeigen

Abb. 11: Bestandteile von Einlassventil 69 und Auslassventil 70

4.3 Fehler und Störungen

Treten bei den Analysen mit dem IC-System Schwierigkeiten auf, so werden deren Ursachen am besten in der Reihenfolge **Trennsäule → IC Pumpe 709 → Eluent → IC-System 732/733** gesucht (siehe *Gebrauchsanweisung 732/733 Kap. 5.3.2*). Einige der auftretenden Störungen, welche durch die IC Pumpe 709 verursacht werden, sind in der folgenden Tabelle mit Angabe von möglichen Gründen und Gegenmassnahmen aufgeführt.

| Störung | Ursache | Behebung |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Dunkle oder undefinierte Anzeige • Pumpe reagiert nicht auf Tastendruck • Motor läuft gleich nach dem Einschalten der Pumpe ohne Tastendruck | <ul style="list-style-type: none"> • Batterie des Zero-Power RAM's entladen | <ul style="list-style-type: none"> • Metrohm-Service benachrichtigen |
| Stark verrauschte Grundlinie, Pulsation | <ul style="list-style-type: none"> • Verschmutzte Pumpenventile • Defekte Kolbendichtungen • Qualität der Pumpe reicht für die gewählte Empfindlichkeit nicht aus | <ul style="list-style-type: none"> • Reinigung der Ventile (siehe <i>Kap. 4.2.2</i>) • Austausch der Kolbendichtungen (siehe <i>Kap. 4.2.2</i>) • Pulsationsdämpfer verwenden oder die Empfindlichkeit verringern |
| Drift der Grundlinie | <ul style="list-style-type: none"> • Thermisches Gleichgewicht noch nicht erreicht • Leck im System • Verdunsten des organischen Lösungsmittels im Eluenten | <ul style="list-style-type: none"> • System bei eingeschalteter Heizung konditionieren • Verbindungen kontrollieren und abdichten • Eluenten-Vorratsbehälter besser verschliessen |
| Markanter Druckabfall | <ul style="list-style-type: none"> • Leck im System | <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungen kontrollieren und abdichten |
| Markanter Druckanstieg | <ul style="list-style-type: none"> • Verschmutzung des Filters in der Filtereinheit PEEK 6.2821.100 • Verschmutzung des Filters in der Filtereinheit Manufit 6.2821.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Anschlussstück 6.2821.110 mit Filter ersetzen • Stahlsiebe 6.2821.020 reinigen bzw. ersetzen |
| Fehleranzeige "E01" in der Anzeige | <ul style="list-style-type: none"> • RS232-Empfangsfehler | <ul style="list-style-type: none"> • Metrohm-Service benachrichtigen |
| Fehleranzeige "E02" in der Anzeige | <ul style="list-style-type: none"> • ROM-Test-Fehler | <ul style="list-style-type: none"> • Metrohm-Service benachrichtigen |
| Fehleranzeige "E03" oder "E05" in der Anzeige | <ul style="list-style-type: none"> • RAM-Test-Fehler | <ul style="list-style-type: none"> • Metrohm-Service benachrichtigen |

4.4 Diagnose

4.4.1 Allgemeines

Die IC Pumpe 709 ist ein sehr präzises und zuverlässiges Gerät. Dank seines robusten Aufbaus können seine Funktionen kaum durch äussere mechanische oder elektrische Einflüsse beeinträchtigt werden.

Obwohl nicht ganz auszuschliessen ist, dass im Gerät eine Störung auftreten könnte, erscheint die Möglichkeit doch grösser, dass Fehlfunktionen durch Fehlbedienung oder -handhabung oder durch unsachgemässe Verbindungen und den Betrieb mit Fremdgeräten verursacht werden.

In jedem Fall ist es ratsam, den Fehler mit der schnell und einfach durchzuführenden Diagnose einzukreisen. Der Kunde braucht den Metrohm-Service erst anzurufen, wenn ein tatsächlicher Fehler in den Geräten vorliegt. Zudem kann er anhand der Resultate der spezifischen Diagnosefunktionen den Servicetechniker viel genauer informieren.

Bei Rückfragen immer Fabrikationsnummer **39** der IC Pumpe 709 (siehe *Abb. 2*), Programmversion (siehe *Kap. 4.4.2*) und evtl. Fehlermeldung angeben.

Vorgehen

Die Diagnoseschritte sind der Reihe nach auszuführen und mit den Reaktionen der IC Pumpe 709 (eingerückt) zu vergleichen. Im "Ja"-Fall ist mit der nächsten Anweisung weiterzufahren.

Zeigt das Gerät nicht die erwartete Reaktion ("Nein"-Fall), so ist der entsprechende Diagnoseschritt zu wiederholen, um Bedienungsfehler auszuschliessen. Mehrmalige Falschreaktionen deuten jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine Störung hin.

Benötigte Geräte

Teststecker **3.496.8480** (*nur erforderlich, wenn auch externe RS232-Funktionen überprüft werden sollen*).

4.4.2 Diagnoseeinstieg mit automatischem Anzeigetest

1. Netz aus.
2. Alle Externanschlüsse (Kabel an Rückwand, ausser Netzkabel) entfernen.
3. Taste <R/S> **3** drücken (gedrückt halten) und Netz ein.

Auf der Anzeige **1** erscheint für ca. 3 s das Einschalt-Testmuster und alle 6 LED's zur optischen Kontrolle.

8 . 8 . 8 . 8 . 8

Auf der Anzeige **1** erscheint für ca. 3 s die Nummer der installierten Programmversion.

7 0 9 . 1 0

4. Taste <R/S> **3** loslassen.

4.4.3 Tastaturtest durchführen

1. <R/S> **3** drücken.

1 1

2. <SELECT> **4** drücken.

1 2

3. <↓> **5** drücken.

1 3

4. <↑> **6** drücken.

1 4

5. <EXT> **8** drücken.

1 5

6. <PURGE> **9** drücken.

1 6

2 x x

(x x) = nicht relevant

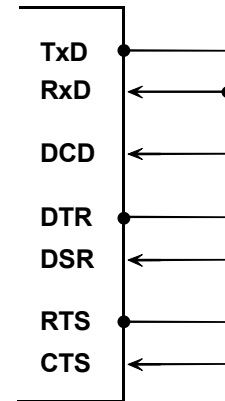
4.4.4 RS232-Test

Dieser Test ist nur sinnvoll, wenn die IC Pumpe 709 über den Stecker am Anschluss "RS232" mit anderen Geräten zusammenschaltet benützt wird. Zudem wird für diesen Test ein Teststecker 3.496.8480 benötigt, der normalerweise im Reparaturservice eingesetzt wird. Dieser Stecker kann aber mit der obigen Nummer auch von Kunden erworben werden.

Der Vollständigkeit halber sei hier das Vorgehen angegeben.

(Falls Diagnose der RS232-Schnittstelle nicht erwünscht, weiter bei Kap. 4.4.5)

Verbindungen im Stecker 3.496.8480



1. Netz aus.
2. Stecker 3.496.8480 an Platz "RS232" **37** einstecken.
3. Wählschalter **36** an der Rückwand auf Stellung "RS232".
4. Taste <SELECT> **4** drücken (gedrückt halten) und Netz ein.

2

5. Taste <SELECT> **4** loslassen.

2 . .

2 0 0

Der automatisch ablaufende Test prüft nacheinander mehrere Funktionen. Sollte eine dieser Funktionen fehlerhaft sein, so erscheint nicht direkt die Anzeige "**2 0 0**" sondern kurzzeitig irgend ein Wert. Wurde z.B. kein Teststecker eingesteckt, so erscheint

2 . .

2 0 8

2 0 0

6. Netz aus.
7. Teststecker entfernen.

4.4.5 RAM initialisieren und testen

In seltenen Fällen kann es passieren, dass grosse Störsignale (z. B. Netzspikes, Blitzschlag etc.) zu einer Beeinträchtigung der Prozessorfunktionen und somit zu einem Systemabsturz führen. Nach einem Systemabsturz muss der RAM-Bereich initialisiert werden. Die gespeicherten Anwenderdaten (Flussrate, P_{min} , P_{max} u.s.w.) werden dabei gelöscht.

1. Netz aus.
2. Taste < ↓ > **5** drücken (gedrückt halten) und Netz ein.

3

3. Taste < ↓ > **5** loslassen.

3

RAM wird getestet und initialisiert.

3 0 0

8.8.8.8.8

2.5 x

Die LED "FLOW" leuchtet.

4. Die verlorenen Anwenderdaten müssen nun wieder eingegeben werden.

4.5 Validierung / GLP

GLP (**G**ood **L**aboratory **P**ractice) fordert, unter anderem, die periodische Prüfung analytischer Messgeräte auf ihre Reproduzierbarkeit und Richtigkeit anhand von **Standard-Arbeitsanweisungen** (englisch: **Standard Operating Procedure, SOP**).

Die IC Pumpe 709 muss als Teil des ganzen Ionenchromatographie-Systems, zu dessen wichtigsten Bestandteilen auch noch Trennsäule, IC Detector 732, IC Separation Center 733 und Auswertungssystem gehören, in dessen umfassende Validierung einbezogen werden.

Das Überprüfen der elektronischen und mechanischen Funktionsgruppen von Metrohm-Geräten kann und soll im Rahmen eines regelmässigen Services vom Fachpersonal der Herstellerfirma übernommen werden (siehe *Kap. 4.2.1*). Alle Metrohm-Geräte sind mit Start-up-Prüfroutinen versehen, die beim Einschalten des Gerätes das einwandfreie Funktionieren der relevanten Baugruppen überprüfen. Wenn dabei keine Fehlermeldung angezeigt wird, kann davon ausgegangen werden, dass das Gerät fehlerlos funktioniert.

Die Firma Metrohm liefert ihre Geräte ausserdem mit integrierten Diagnoseprogrammen (siehe *Kap. 4.4*) aus, die es dem Anwender erlauben, bei eventuell auftretenden Störungen oder Fehlverhalten das Funktionieren bestimmter Baugruppen zu überprüfen und den Fehler zu lokalisieren. Diagnoseprogramme können auch in ein Validierungsverfahren integriert werden.

5 Schnittstellen

5.1 RS232-Schnittstelle

5.1.1 Allgemeine Regeln für die Fernbedienung

Die IC Pumpe 709 verfügt über die umfangreiche Metrohm-Fernsteuersprache, die eine volle Kontrolle des Gerätes via RS232-Schnittstelle erlaubt, d.h. die IC Pumpe kann Daten von einem externen Gerät empfangen oder an ein externes Gerät senden. Die IC Pumpe 709 sendet als Abschluss eines angeforderten **Datenblocks** $2 \times C_R$ und L_F . Im Unterschied dazu heisst C_R und L_F Abschluss einer **Datenzeile**. Beim Empfang von Daten von einem externen Gerät muss dieses seine Befehle immer mit C_R und L_F abschliessen. Wird mehr als ein Befehl auf einer Zeile gesendet, muss als Trennzeichen ‘;’ zwischen den einzelnen Befehlen benutzt werden.

Die Daten sind logisch gruppiert und einfach verständlich. So muss z.B. für die Wahl der Flussrate der Befehl

&Parameter.A.Flow"1.5"

gesendet werden, wobei die Eingabe der fettgedruckten Zeichen genügt, also

&Pa.A.F"1.5"

Alle Größen der IC Pumpe 709 sind in **Gruppen** zusammengefasst. Die Eingaben für die Parameter befinden sich z.B. in der Gruppe

&Parameter

Die Gruppe ‘Parameter’ enthält Untergruppen, z. B. für das Einstellen der Parameter für den Metrohm-Pumpenkopf

&Parameter.A

Diese Untergruppe wiederum enthält die einzelnen Abfragen für die Einstellungen, z. B. die Einstellung für die Flussrate

&Parameter.A.Flow

oder die Einstellung für den minimalen Druckabschaltwert

&Parameter.A.Pmin

Die Befehle sind hierarchisch strukturiert (Baumstruktur). Die Größen, die in diesem Baum auftreten, werden im folgenden **Objekte** genannt. Die Flussrate ist dasjenige Objekt, das mit dem Befehl

&Parameter.A.Flow

aufgerufen wird.

Befindet man sich im Baum am gewünschten Ort, kann man den Wert des entsprechenden Objekts abfragen:

&Parameter.A.Flow \$Q Q für Query

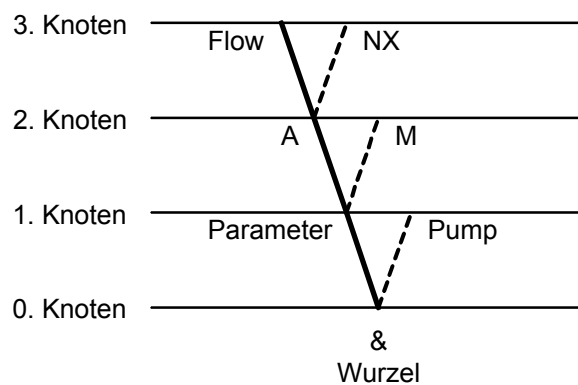
Die Frage '\$Q' löst am Gerät die Ausgabe des Wertes aus, die Wertausgabe wird getriggert. Eingaben, die mit dem Zeichen '\$' eingeleitet werden, lösen etwas aus (engl. triggern). Sie werden im folgenden **Trigger** genannt.

Werte von Objekten können aber nicht nur abgefragt, sondern auch geändert werden. Werte werden immer in Anführungszeichen eingegeben, z.B.

&Parameter.A.Flow"1.5"

5.1.2 Aufruf von Objekten

Ein Ausschnitt des Objektbaumes ist unten dargestellt:



Für den Aufruf von Objekten gelten die folgenden **Regeln**:

| Regeln | Beispiel |
|--|---|
| Die Wurzel des Baumes wird mit '&' bezeichnet. | |
| Für den Aufruf eines Objektes werden die Knoten (Ebenen) des Baumes mit einem Punkt (.) markiert. | |
| Für den Aufruf der Objekte genügen so viele Buchstaben wie nötig sind, damit das Objekt eindeutig zugeordnet werden kann. Ist der Aufruf nicht eindeutig, wird in der Reihenfolge das erste Objekt erkannt. | Aufruf des minimalen Abschalt-drucks: &Parameter.A.Pmin oder &Pa.A.Pmi |
| Es können Gross- und Kleinbuchstaben verwendet werden. | &PA.A.PMI oder &pa.a.pmi |
| Einem Objekt kann ein Wert zugewiesen werden. Werte werden je an Anfang und Ende mit Anführungszeichen (") gekennzeichnet. Sie können maximal 8 ASCII-Zeichen enthalten. Zahlenwerte können bis zu 3 Ziffern und einen Dezimalpunkt enthalten. Bei Zahlen mit mehr als 3 Ziffern werden die übrigen Ziffern abgeschnitten. Bei Zahlen < 1 müssen vorlaufende Nullen eingegeben werden. | Eingabe von "1.5" für die Flussrate: &Parameter.A.Flow"1.5" Korrekte Zahleneingaben: "38.5", "0.97" nicht korrekte Zahleneingaben: "1,5" oder "+3" oder ".13" |

| Regeln | Beispiel |
|--|--|
| Ohne Aufruf eines neuen Objektes bleibt das alte Objekt aktuell. | |
| Neue Objekte lassen sich relativ zum alten Objekt adressieren: Ein vorlaufender Punkt führt im Baum einen Knoten vorwärts . Mehr als ein vorlaufender Punkt führt im Baum einen Knoten rückwärts . n Knoten rückwärts brauchen n+1 vorlaufende Punkte. | Von der Wurzel zum Knoten 'A': &Pa.A Vorwärts vom Knoten 'A' zu 'Flow': .F Sprung von Flow in den Knoten 'A' und Wahl des neuen Objekts 'NX' an diesem Knoten: ..NX |
| Soll bis zur Wurzel zurückgesprungen werden, gibt man ein vorlaufendes '&' ein. | Sprung vom Knoten 'M' über die Wurzel zum Knoten 'Pump': &Pu |

5.1.3 Trigger

Trigger lösen an der IC Pumpe 709 eine Aktion aus, z.B. Starten eines Ablaufs oder Senden von Daten. Trigger werden mit dem Einleitzeichen '\$' markiert.

Folgende Trigger sind möglich:

| | | |
|------------|---------------|---|
| \$G | Go | Startet Abläufe, z.B. Start der Pumpe |
| \$S | Stop | Stoppt Abläufe |
| \$Q | Query | Dient zum Abfragen aller Informationen vom aktuellen Knoten im Baum vorwärts bis und mit den Werten |
| \$Q.P | Path | Dient zum Abfragen des Pfades von der Wurzel des Baumes bis zum aktuellen Knoten |
| \$Q.H | Highest Index | Dient zum Abfragen der Anzahl Sohnknoten des aktuellen Knotens |
| \$Q.N" i " | Name | Dient zum Abfragen des Namens des Sohnknotens mit Index i, i = 1...n |
| \$D | Detail-Info | Dient zum Abfragen der detaillierten Zustandsinformation |

Die Trigger '\$G' und '\$S' sind an bestimmte Objekte geknüpft, siehe Übersichtstabelle Kap. 5.1.5.

Alle anderen Trigger können immer und an allen Orten des Datenbaumes angewendet werden.

Beispiele:

Abfrage des Wertes des Drucks: **&Info.Actual.Pressure \$Q**

Starten der Pumpe: **&Pump.Start \$G**

Abfrage des detaillierten Zustandes: **\$D**

5.1.4 Zustandsmeldungen

Damit eine sinnvolle Kontrolle von einem externen Steuergerät möglich ist, müssen auch Zustände abgefragt werden können, die Auskunft geben über den Status der IC Pumpe 709. Die Ausgabe einer Zustandsmeldung wird mit dem Trigger '\$D' ausgelöst. Zustandsmeldungen setzen sich zusammen aus dem globalen Zustand, dem detaillierten Zustand und evtl. Fehlermeldungen, z. B. '\$S.P.S;E32'. Der globale Zustand gibt Auskunft über die Aktivität des Prozesses, während die detaillierten Zustände die genaue Tätigkeit innerhalb des Prozesses zeigen.

Folgende **globale Zustände** sind möglich:

| | | |
|-----|-------|---|
| \$G | Go | Die Pumpe läuft. |
| \$R | Ready | Die Pumpe ist bereit. |
| \$S | Stop | Die Pumpe wurde durch "unnatürliche Massnahmen" gestoppt. |

Detaillierte Zustände

Zustandsmeldungen des globalen \$G:

| | |
|---------|--|
| \$G.P.S | Die Pumpe wurde mit normalem Start gestartet |
|---------|--|

Zustandsmeldungen des globalen \$R:

| | |
|---------|--------------------------------|
| \$R.P.S | Die Pumpe ist bereit, inaktiv. |
|---------|--------------------------------|

Zustandsmeldungen des globalen \$S:

| | |
|--|--|
| | Es wird derjenige Zustand angezeigt, aus dem gestoppt wurde, z.B. \$S.P.S;E32; |
|--|--|

5.1.5 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen 'EXXX' werden an die Zustandsmeldung angehängt und durch ein ';' von diesen getrennt. Folgende Fehlermeldungen sind möglich:

| Fehler | Bedeutung | Ausstieg/Abhilfe |
|---------------|---|--|
| E29 | Falscher Wert oder kein Wert erlaubt. | Richtigen Wert senden oder neues Objekt aufrufen. |
| E30 | Falscher Wert oder kein Wert erlaubt. | Richtigen Wert senden oder neues Objekt aufrufen. |
| E31 | Falscher Trigger oder Ausführung der Aktion nicht möglich. | Richtigen Trigger senden (Ausnahme: \$D) oder neues Objekt aufrufen. |
| E32 | Pumpe durch automatische Druckabschaltung gestoppt (P_{min} oder P_{max} unter- bzw. überschritten). | Zuerst Taste <EXT.>, dann Taste <R/S> drücken. |
| E39 | RS232-Empfangsfehler; interner Empfangspuffer ist überlaufen (> 82 Zeichen) | Zuerst Taste <EXT.>, dann Taste <R/S> drücken. |

5.1.6 RS232-Fehlerbehebung

| Problem | Fragen für die Abhilfe |
|---|--|
| Es findet keine Datenübertragung statt und in der Anzeige der IC Pumpe 709 erscheint eine Fehlermeldung. | ⇒ E01 : Sendefehler. Ist das benutzte Kabel richtig verdrahtet und eingesteckt? Ist der Drucker eingeschaltet und auf "on-line" gestellt? ⇒ E01 : Empfangsfehler. Sind die RS232-Datenübertragungsparameter von Fremdgerät und Pumpe identisch? |
| Die empfangenen Zeichen sind verstümmelt. | ⇒ Sind die RS232-Datenübertragungsparameter von Fremdgerät und Pumpe identisch? ⇒ Ist die Baud Rate bei beiden Geräten gleich eingestellt? |

5.1.7 Fernsteuerbefehle

| Objekt | Bedeutung | Eingabebereich |
|----------------------|---|----------------------|
| & | Wurzel | |
| P ump | Pumpe | |
| S tart | Start der Pumpe | \$G, \$S |
| S oft | Softstart der Pumpe (innert 5 s) | \$G, \$S |
| I dentifizier | Geräteidentifikation | bis 8 Zeichen ASCII |
| P arameter | Parameter | |
| A | Metrohm-Pumpenkopf | |
| F low | Flussrate | 0.01...5.00 mL/min |
| P max | Oberer Abschaltdruck | $P_{min}...50.0$ MPa |
| P min | Unterer Abschaltdruck | $0.1...P_{max}$ MPa |
| N X | Korrekturfaktor | 0.90...1.10 |
| P | Parameter für präp. Kopf | |
| F low | Flussrate | read only |
| P max | Oberer Abschaltdruck | read only |
| P min | Unterer Abschaltdruck | read only |
| N X | Korrekturfaktor | read only |
| M | Parameter für Micro-Kopf | |
| F low | Flussrate | read only |
| P rmax | Oberer Abschaltdruck | read only |
| P min | Unterer Abschaltdruck | read only |
| N X | Korrekturfaktor | read only |
| R | Parameter für "Reserve"-Kopf | |
| F low | Flussrate | 0.01...5.00 mL/min |
| P max | Oberer Abschaltdruck | 0.1...50.0 MPa |
| P min | Unterer Abschaltdruck | 0.1...50.0 MPa |
| N X | Korrekturfaktor | 0.90...1.10 |
| I nterface | Aktuelle Konfiguration | |
| H ead | Pumpenkopf | |
| A ctual | aktuelle Daten | |
| P ressure | Druck | |
| F low | Flussrate | |
| P max | Oberer Abschaltdruck | |
| P min | Unterer Abschaltdruck | |
| N X | Korrekturfaktor | |
| M axPmax | Maximal möglicher oberer Abschaltdruck | |
| M inPmax | Minimal möglicher oberer Abschaltdruck | |
| M axPmin | Maximal möglicher unterer Abschaltdruck | |
| M inPmin | Minimal möglicher unterer Abschaltdruck | |
| S etup | Geräte-Einstellungen | |
| T race | Meldung, wenn Werte oder Pfade ändern | ON,OFF |
| A utoinfo | Automatische Meldung bei Änderungen: | |
| P | wenn Netz eingeschaltet wird | ON,OFF |
| R | wenn Gerät im Zustand "ready" | ON,OFF |
| S | wenn Gerät im Zustand "stop" | ON,OFF |
| E | wenn Fehlermeldung (error) | ON,OFF |
| P ressure | bei jeder Änderung des Druckmesswertes | ON,OFF |

5.1.10 Steckerbelegung

| RS232C Schnittstelle | extern |
|---|--|
| <p>Sendedaten (TxD) Erfolgt keine Datenübertragung, wird die Leitung im Zustand "EIN" gehalten. Daten werden nur gesendet, wenn CTS und DSR im "EIN"-Zustand und DCD im "AUS"-Zustand sind.</p> <p>Empfangsdaten (RxD) Daten werden nur empfangen wenn DCD "EIN" ist.</p> <p>Sendeteil einschalten (RTS) EIN-Zustand: Die IC Pumpe 709 ist bereit, Daten zu senden.</p> <p>Sendebereitschaft (CTS) EIN-Zustand: Gegenstation ist bereit, Daten zu empfangen.</p> <p>Betriebsbereitschaft (DSR) EIN-Zustand: Die Übertragungsleitung ist angeschlossen.</p> <p>Betriebserde (GND)</p> <p>Empfangssignalpegel (DCD) EIN-Zustand: Der Empfangssignalpegel liegt innerhalb des Toleranzbereichs (Gegenstation ist bereit, Daten zu senden).</p> <p>Interface bereit (DTR) EIN-Zustand: Die IC Pumpe 709 ist bereit, Daten zu empfangen.</p> | <p>Pin 2 Transmitted Data</p> <p>Pin 3 Received Data</p> <p>Pin 4 Request to Send</p> <p>Pin 5 Clear to Send</p> <p>Pin 6 Data Set Ready</p> <p>Pin 7 Signal Ground</p> <p>Pin 8 Data Carrier Detect</p> <p>Pin 20 Data Terminal Ready</p> |
| <p>Schutzerde Direkte Verbindung vom Kabelstecker zur Schutzerde des Gerätes.</p> <p>Polaritätszuordnung der Signale</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenleitungen (TxD, RxD) <ul style="list-style-type: none"> Spannung negativ (<-3 V): Signalzustand "EINS" Spannung positiv (> +3 V): Signalzustand "NULL" Steuer- oder Meldeleitungen (CTS, DSR, DCD, RTS, DTR) <ul style="list-style-type: none"> Spannung negativ (<-3 V): AUS-Zustand Spannung positiv (> +3 V): EIN-Zustand <p>Im Übergangsbereich von +3 V bis -3 V ist der Signalzustand undefiniert.</p> <p>Treiber 14C88 gemäss EIA RS 232C Spezifikation</p> <p>Empfänger 14C89 gemäss EIA RS 232C Spezifikation</p> | <p>Kontaktanordnung am Stecker (weibl.) für Buchse "RS232" (männl.)</p> <p>Verbindungskabel zu externen Geräten müssen einen entsprechenden 25-poligen Stecker (weibl.) aufweisen. Für die Herstellung solcher Kabel sind von Metrohm als Option Buchsenleisten (K.210.9004) und Gehäuse (K.210.0001) erhältlich.</p> |
| <p><i>Für Schäden, die durch unsachgemäßes Zusammenschalten von Geräten entstehen, wird jede Haftung abgelehnt.</i></p> | |

5.1.11 Einstellen der Baudrate

Die Baudrate der RS232-Schnittstelle der IC Pumpe 709 ist standardmässig auf 9600 eingestellt. Falls Sie eine niedrigere Baudrate einstellen möchten, gehen sie wie folgt vor:



Die elektronische Schaltung der IC Pumpe 709 ist empfindlich auf elektrostatische Ladungen. Treffen Sie deshalb vor dem Öffnen des Gerätes die entsprechenden Massnahmen (Erdung, z.B. via Handschlaufe).

1 Kabel ausziehen

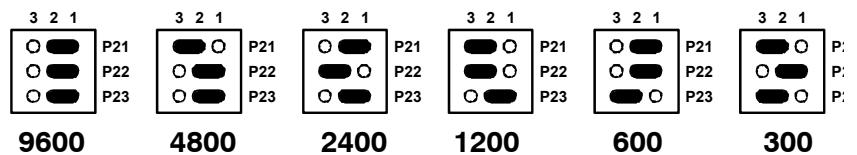
Netzkabel aus Netzanschlusstecker **31** der IC Pumpe 709 ausziehen, alle übrigen auf der Geräterückseite eingesteckten Kabel ebenfalls ausziehen.

2 Gerätedeckel entfernen

Die beiden Befestigungsschrauben **25** auf der Geräteunterseite und die beiden Befestigungsschrauben **26** auf der Geräterückseite lösen, Gerätedeckel **27** entfernen.

3 Baudrate einstellen

Blaue Jumper an den Plätzen P21, P22 und P23 der Hauptplatine (befinden sich von hinten gesehen auf der rechten Geräteseite) je nach gewünschter Baudrate mit Hilfe einer Pinzette oder Flachzange umstecken:



4 Gerätedeckel aufsetzen

Gerätedeckel **27** wieder aufsetzen und mit den Befestigungsschrauben **25** und **26** festschrauben.

5 Kabel einstecken

Netzkabel in Netzanschlusstecker **31** einstecken und alle übrigen verwendeten Kabel ebenfalls wieder einstecken.

5.2 Control-Schnittstelle

5.2.1 Funktionen

Die IC Pumpe 709 verfügt über die folgenden Steuer-Eingänge und -Ausgänge, die via Control-Schnittstelle zugänglich sind:

Eingänge Flussrate reduzieren (via Kontakt oder TTL-Signal)
Pumpe stoppen (via Kontakt oder TTL-Signal)

Ausgänge Signal, wenn Pumpe gestoppt wurde oder
Signal, wenn Pumpe läuft

Detaillierte Angaben zu diesen Funktionen finden Sie in *Kap. 5.2.3*, eine allfällige Umstellung der Jumper wird in *Kap. 5.2.2* beschrieben.

5.2.2 Einstellungen für die Control-Schnittstelle

Falls Sie die standardmässigen Einstellungen für die Steuer-Ein- und -Ausgänge (siehe *Kap. 5.2.3*) ändern möchten, gehen Sie wie folgt vor:



Die elektronische Schaltung der IC Pumpe 709 ist empfindlich auf elektrostatische Ladungen. Treffen Sie deshalb vor dem Öffnen des Gerätes die entsprechenden Massnahmen (Erdung, z.B. via Handschlaufe).

1 Kabel ausziehen

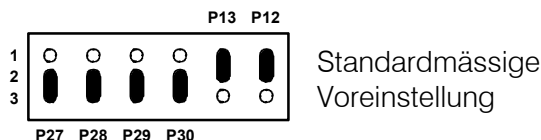
Netzkabel aus Netzanschlusstecker **31** der IC Pumpe 709 ausziehen, alle übrigen auf der Geräterückseite eingesteckten Kabel ebenfalls ausziehen.

2 Gerätedeckel entfernen

Die beiden Befestigungsschrauben **25** auf der Geräteunterseite und die beiden Befestigungsschrauben **26** auf der Geräterückseite lösen, Gerätedeckel **27** entfernen.

3 Einstellungen ändern

Blaue Jumper an den Plätzen P12, P27, P28, P29 und P30 der Hauptplatine (befinden sich von hinten gesehen auf der linken Geräteseite) wunschgemäss mit Hilfe einer Pinzette oder Flachzange umstecken (Einstellungen siehe *Kap. 5.2.3*):



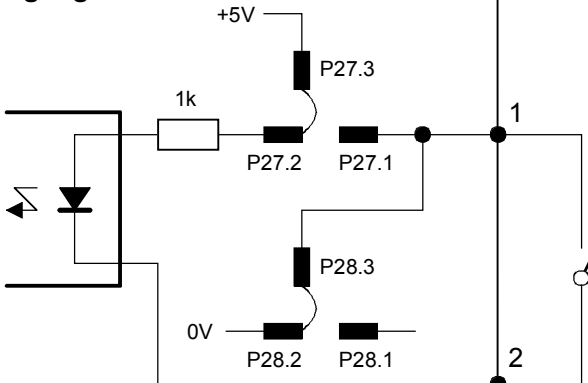

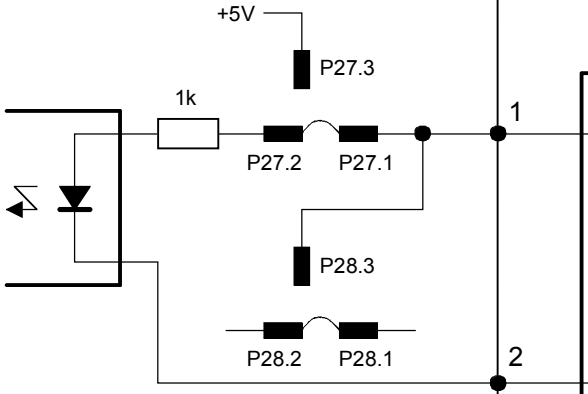
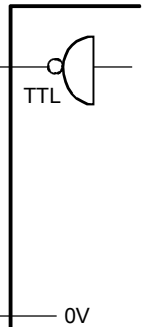
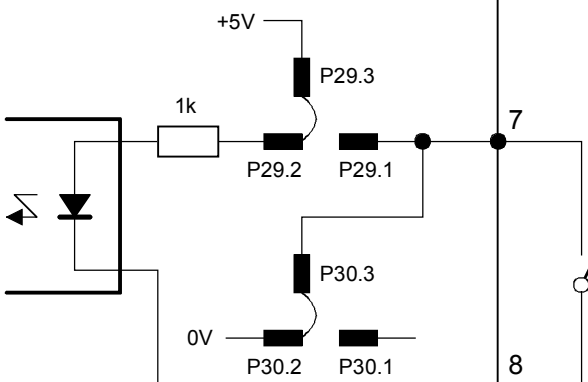

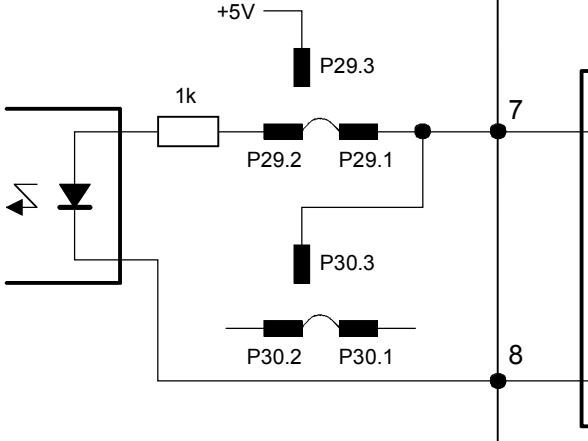

4 Gerätedeckel aufsetzen

Gerätedeckel **27** wieder aufsetzen und mit den Befestigungsschrauben **25** und **26** festschrauben.

5 Kabel einstecken

Netzkabel in Netzanschlusstecker **31** einstecken und alle übrigen verwendeten Kabel ebenfalls wieder einstecken.

5.2.3 Steuer-Eingänge und -Ausgänge

| IC Pumpe 709 | extern | Funktion |
|--|---|---|
| <p>Eingänge</p>  |  | <p>Reduzierte Flussrate (Reduced Flow) mit Kontakt (standardmässig eingestellt) Kontakt offen: Flussrate 100% Kontakt geschlossen: Flussrate 10% Bei reduzierter Flussrate blinkt die Leuchtdiode "FLOW" 10.</p> |
|  |  | <p>Reduzierte Flussrate (Reduced Flow) mit TTL-Logik-Signal (Jumper P27 und P28 müssen umgesteckt werden, siehe Kap. 5.2.2) Signal Low (L): Flussrate 100% Signal High (H): Flussrate 10% Bei reduzierter Flussrate blinkt die Leuchtdiode "FLOW" 10.</p> |
|  |  | <p>Pumpe stoppen (Stop Pump) mit Kontakt (standardmässig eingestellt) Kontakt geschlossen: Pumpe wird gestoppt Nach einem Stopp muss die Pumpe wieder manuell mit der Taste <R/S> gestartet werden.</p> |
|  |  | <p>Pumpe stoppen (Stop Pump) mit TTL-Logik-Signal (Jumper P27 und P28 müssen umgesteckt werden, siehe Kap. 5.2.2) Signal High (H): Pumpe wird gestoppt Nach einem Stopp muss die Pumpe wieder manuell mit der Taste <R/S> gestartet werden.</p> |

| IC Pumpe 709 | extern | Funktion |
|--|--|--|
| <p>Ausgänge</p> | <p>Pumpe gestoppt (Pump Stopped) (standardmässig eingestellt)</p> <p>Kontakt offen: Pumpe gestoppt Kontakt geschlossen: Pumpe läuft</p> <p>Pumpe gestoppt (Pump Stopped) (Jumper P12 muss umgesteckt werden, siehe Kap. 5.2.2)</p> <p>Kontakt offen: Pumpe gestoppt Kontakt geschlossen: Pumpe läuft</p> | |
| | <p>5</p> <p>6</p> | <p>Anzeige der Ansaugphase (Suction Phase)</p> <p><i>Diese Funktion kann mit der IC Pumpe 709 nicht genutzt werden.</i></p> |
| | <p>9</p> | <p>Nicht benutzter Anschluss</p> |
| <p>Kontaktanordnung am Stecker (männlich) für Buchse "Control" (weibl.)</p> | | |
| <p><i>Für Schäden, die durch unsachgemässes Zusammenschalten von Geräten entstehen, wird jede Haftung abgelehnt.</i></p> | | |

6 Anhang

6.1 Technische Daten

| | | |
|---|---|----------------------------|
| Typ | Serielle Doppelkolbenpumpe mit zwei Ventilen | |
| Förderleistung | | |
| <i>Flussbereich</i> | 0.05...5.00 mL/min | |
| <i>Flussgenauigkeit</i> | < 3.5 % (bei 150 bar und 1 mL/min) | |
| <i>Flusskonstanz</i> | < 0.5 % (bei warmem Gerät) | |
| <i>Reproduzierbarkeit der Eluentenförderung</i> | ± 0.1 % | |
| Druck | | |
| <i>Druckbereich</i> | 2.709.0010: | 0...50.0 MPa (0...500 bar) |
| | 2.709.0110 (metallfrei): | 0...30.0 MPa (0...300 bar) |
| <i>Auflösung für Druckanzeige</i> | 0.1 MPa (1 bar) | |
| <i>Druckmessung</i> | Piezoresistives Messprinzip Ansprechzeit: 3 ms Messvolumen: ca. 50 µL | |
| <i>Genauigkeit der Druckmessung</i> | < 3 % | |
| <i>Restpulsation</i> | 2.709.0010: | < 7 % |
| | 2.709.0110 (metallfrei): | < 10 % |
| | (gemessen am Pumpenkopf bei 2 mL/min Wasser und 100 bar) | |
| <i>Schreiberausgang für Druckanzeige</i> | 1 mV/MPa (1 mV/10 bar) | |
| | Zeitkonstante schaltbar: | HIGH = 20 ms LOW = 1 s |
| Sicherheitsabschaltung | | |
| <i>Funktion</i> | Automatische Abschaltung bei Über- resp. Unterschreiten der Druckgrenzwerte | |
| <i>Maximaler Druckgrenzwert</i> | einstellbar von 0.1...50.0 MPa (1...500 bar) Ansprechzeit: 1 Pumpzyklus | |
| <i>Minimaler Druckgrenzwert</i> | einstellbar von 0.1 ... 50.0 MPa (1...500 bar), bei 0 MPa nicht aktiv Ansprechzeit: 3 Pumpzyklen Die Abschaltfunktion ist erst 2 min nach dem Einschalten der Pumpenförderung mit der Taste <R/S> aktiv. | |
| Pumpenkopf | | |
| <i>Kammervolumen</i> | Hauptkolben: | 40 µL |
| | Hilfsvordränger: | 20 µL |

| | |
|----------------------------|---|
| <i>Verdrängungsvolumen</i> | Hauptkolben: 28.5 µL Hilfsverdränger: 14.25 µL |
| <i>Hublänge</i> | Hauptkolben: 3.6 mm Hilfsverdränger: 1.8 mm |

Anzeige

| | |
|-----------------------------|--|
| <i>Art</i> | 5-stellige LED-Anzeige mit je 7 Segmenten 6 LED-Indikatoren |
| <i>Angezeigte Parameter</i> | Förderleistung (in mL/min) Druck (in MPa) |

Funktionstasten

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| <i>Anzahl</i> | 6 |
| <i>Identifikation</i> | durch LED-Indikatoren |

Programmierung

| | |
|----------------------|--|
| <i>Tastatur</i> | Förderleistung Maximal- und Minimal-Druckgrenzwerte Eichkorrektur für Pumpenkopf |
| <i>Fernsteuerung</i> | Förderleistung Maximal- und Minimal-Druckgrenzwerte Eichkorrektur für Pumpenkopf Start/Stop |

Fernsteuerung

| | |
|-----------------------|--|
| <i>Schnittstellen</i> | RS232 (Syntax Metrohm, siehe Kap. 5.1) Current Loop (Details auf Anfrage) Control (siehe Kap. 5.2) |
|-----------------------|--|

Speicherung der Eingaben

| | |
|--------------|----------------------------------|
| <i>Art</i> | nicht-flüchtig (RAM) |
| <i>Dauer</i> | max. 10 Jahre (Lithium-Batterie) |

RS232-Schnittstelle

| | |
|--------------------|---|
| <i>Norm</i> | EIA RS232C, CCITT V.24, ISO 2110, DIN 66020 |
| <i>Stecker</i> | D-Sub 25-polig |
| <i>Betriebsart</i> | Voll-Duplex (Senden und Empfangen gleichzeitig) |
| <i>Parameter</i> | Baudrate: 300,600,1200,2400,4800,9600 (hardwaremässig einstellbar) Handshake: kein Handshake (siehe Kap. 5.1.9) Parität: keine Stoppbits: 1 Data Bits: 8 |

Netzanschluss

| | |
|-----------------|---|
| <i>Spannung</i> | 115 V: 100...120 V ± 10 % 230 V: 220...240 V ± 10 % umschaltbar |
| <i>Frequenz</i> | 50...60 Hz |

| | |
|--------------------------|---|
| <i>Leistungsaufnahme</i> | ca. 50 VA |
| <i>Sicherung</i> | 5 mm Ø, 20 mm lang 100...120 V: 0.5 A (träge) 220...240 V: 0.25 A (träge) |

Sicherheitsspezifikation

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Konstruktion / Prüfung</i> | gemäss IEC 1010 / EN 61010 / UL 3101-1, Schutzklasse 1, Schutzgrad IP40 |
| <i>Sicherheitshinweise</i> | Die Gebrauchsanweisung enthält Informationen und Warnungen, die vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten. |

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

| | |
|-----------------------|--|
| <i>Störaussendung</i> | Erfüllte Normen: EN55011 (Klasse B), EN55022 (Klasse B), EN50081-1/2 |
| <i>Störfestigkeit</i> | Erfüllte Normen: IEC801-2/IEC1000-4-2 (Klasse 2), IEC801-3/ IEC1000-4-3 (Klasse 3), IEC801-4/IEC1000-4-4 (Klasse 3), IEC801-5/IEC1000-4-5 (Klasse 2/3), IEC801-6/IEC1000-4-6 (Klasse 3), EN50082-2 |

Umgebungstemperatur

| | |
|------------------------------------|---|
| <i>Nomineller Funktionsbereich</i> | +5...+45°C (bei 5...85 % Luftfeuchtigkeit) |
| <i>Lagerung, Transport</i> | -40...+70°C |

Diagnose

| | |
|-------------------------|--|
| <i>Selbstdiagnose</i> | Automatische Selbstdiagnose beim Einschalten des Gerätes |
| <i>Benutzerdiagnose</i> | Eingebautes Diagnoseprogramm (siehe Kap. 4.4) |

Materialien (in Kontakt mit Fördergut)

| | |
|-------------------------|---|
| 2.709.0010 | V4A-Edelstahl, Saphir, Rubin, Keramik, PCTFE, PTFE |
| 2.709.0110 (metallfrei) | Saphir, Rubin, Keramik, PCTFE, PTFE |

Gehäuse

| | |
|------------------------|--|
| <i>Material Deckel</i> | Polyurethan-Hartschaum (PUR) mit Flammschutz für Brandklasse UL94VO, FCKW-frei |
| <i>Material Boden</i> | Stahl lackiert |
| <i>Breite</i> | 255 mm |
| <i>Höhe</i> | 130 mm |
| <i>Tiefe</i> | 381 mm |
| <i>Gewicht</i> | 10 kg (inkl. Zubehör) |

6.2 Lieferumfang

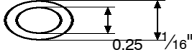
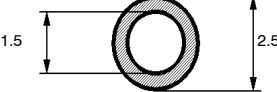
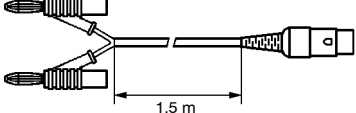
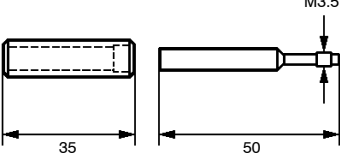
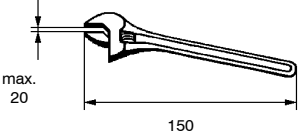


Änderungen vorbehalten!
Alle Maße sind in mm angegeben.

Die IC Pumpe 709 ist in den zwei folgenden Varianten erhältlich:

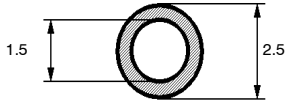
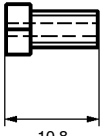
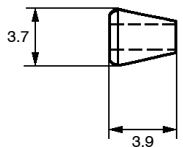
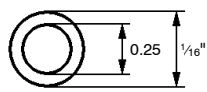
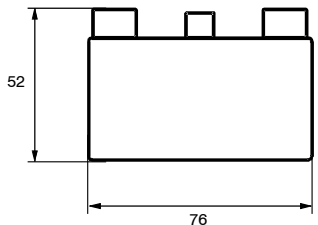
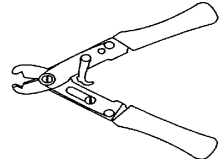
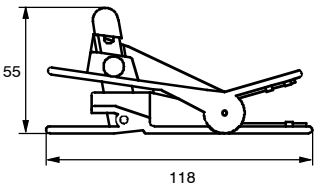
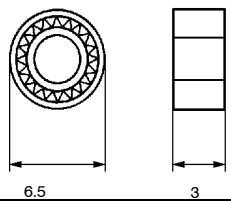
- **2.709.0010** IC Pumpe 709 (Standardausführung)
- **2.709.0110** IC Pumpe 709 (metallfrei)

Diese Geräte umfassen die folgenden Zubehörteile:

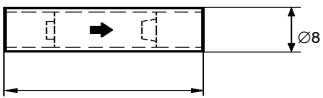
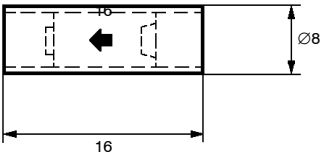
| Anzahl | Best.-Nr. | Beschreibung | |
|------------|------------|---|---|
| 2.709.0010 | 2.709.0110 | | |
| 1 | 1 | 6.1831.010 PEEK-Kapillare Länge = 3 m |  |
| 1 | 1 | 6.1834.000 Ansaugschlauch aus PTFE, mit Anschlussstück für Ansaugfilter 6.2821.090 Länge = 1.2 m Für die Verbindung IC Pumpe 709 – Eluentenflasche |  |
| 1 | 1 | 6.2115.040 Verbindungskabel Für die Verbindung IC Pumpe 709 – Schreiber Zum Aufzeichnen von Kurven Fördermenge vs. Zeit. |  |
| 1 | 1 | 6.2122.0X0 Netzkabel nach Kundenangabe: <u>Kabelsteckdose</u> <u>Kabelstecker</u> Typ IEC 320/C 13 Typ SEV 12 (CH...) 6.2122.020 Typ IEC 320/C 13 Typ CEE (7), VII (D...) 6.2122.040 Typ CEE (22), V Typ NEMA 5-15 (USA...) 6.2122.070 | |
| 1 | 1 | 6.2617.010 Werkzeug Zum Entfernen der Kolbendichtung im Pumpenkopf |  |
| 1 | 1 | 6.2621.000 Rollgabelschlüssel |  |

| Anzahl | | Best.-Nr. | Beschreibung | |
|------------|------------|------------|--|--|
| 2.709.0010 | 2.709.0110 | | | |
| 1 | 1 | 6.2621.030 | Inbusschlüssel 4 mm Für die Montage des Pumpenkopfs der IC Pumpe 709. | |
| 1 | 1 | 6.2744.010 | PEEK-Druckschraube Für den Anschluss von PEEK-Kapillaren 6.1831.010 oder PTFE-Mikrokapillaren 6.1822.010, Set von 5 Stück | |
| 1 | 1 | 6.2816.020 | Spritze aus PP, Volumen = 10 mL mit Luer-Anschluss | |
| 1 | 1 | 6.2816.040 | Kanüle mit PTFE-Schlauch und Luer-Anschluss Zu Spritze 6.2816.020. | |
| 1 | 1 | 6.2821.090 | Ansaugfilter Porengrösse 20 µm Zu Ansaugschlauch 6.1834.000. Set von 5 Stück. | |
| 1 | 1 | 6.2821.100 | Filtereinheit PEEK 2 µm Zur Vermeidung von Verschmutzungen durch Abriebpartikel von Kolbendichtungen. Ersatzteil: Filter 6.2821.110 | |
| 1 | - | 6.2824.040 | Pumpenkopf (Standardvariante) Komplett, inkl. Befestigungsschrauben | |
| - | 1 | 6.2824.100 | Pumpenkopf (metallfrei) Komplett, inkl. Befestigungsschrauben | |
| 1 | 1 | 8.709.1031 | Gebrauchsanweisung (deutsch) zu IC Pumpe 709 | |

6.3 Optionales Zubehör

| Best.-Nr. | Beschreibung | |
|------------|--|---|
| 6.1834.010 | Ansaugschlauch aus PTFE, mit Anschlussstück für Ansaugfilter 6.2821.090 Länge = 2.5 m Für die Verbindung IC Pumpe 709 – Eluentenflasche auf Flaschenhalter 6.5324.000 |  |
| 6.2620.000 | Druckschraube aus Stahl Für den Anschluss von Stahlkapillaren 6.2620.020, Set von 5 Stück. |  |
| 6.2620.010 | Ringkeil aus Stahl Für den Anschluss von Stahlkapillaren 6.2620.020, Set von 5 Stück. |  |
| 6.2620.020 | Stahlkapillare Länge = 3 m |  |
| 6.2620.150 | Pulsationsdämpfer MF Metallfreier Pulsationsdämpfer zur Verringerung von Pulsationen und Schonung der Trennsäulen. |  |
| 6.2621.040 | Kapillarschneidezange für Stahlkapillaren 6.2620.020 |  |
| 6.2621.080 | Kapillarschneider für Kunststoffkapillaren für PEEK-Kapillaren 6.1831.010 und PTFE-Mikrokapillaren 6.1822.010 inkl. 5 Zusatzklingen |  |
| 6.2741.000 | Kolbendichtung Ersatzteil für Pumpenköpfe 6.2824.040 und 6.2824.100 |  |

| Best.-Nr. | Beschreibung | |
|------------|---|--|
| 6.2741.010 | PE-Kolbendichtung Ersatzteil für Pumpenköpfe 6.2824.040 und 6.2824.100 (nur für wässrige Eluenten geeignet) | |
| 6.2744.070 | PEEK-Druckschraube kurz Ersatzteil für Pumpenkopf 6.2824.100 Set von 5 Stück | |
| 6.2821.000 | Filtereinheit Manufit Zur Vermeidung von Verschmutzungen durch Abriebpartikel von Kolbendichtungen. Für den Druckbereich 0...50 MPa mit Stahlkapillaren. | |
| 6.2821.110 | Filter zu Filtereinheit PEEK 2 µm Ersatzfilter für Filtereinheit PEEK 6.2821.100 Set von 10 Stück | |
| 6.2824.070 | Zirkonkolben Ersatzteil für Pumpenköpfe 6.2824.040 und 6.2824.100 | |
| 6.2824.010 | Auslassventil Ersatzteil für Pumpenkopf 6.2824.040 | |
| 6.2824.020 | Einlassventil Ersatzteil für Pumpenkopf 6.2824.040 | |
| 6.2824.030 | Saphirstützring Ersatzteil für Pumpenköpfe 6.2824.040 und 6.2824.100 | |
| 6.2824.050 | Feder für Hauptkolben Ersatzteil für Pumpenköpfe 6.2824.040 und 6.2824.100 | |
| 6.2824.060 | Feder für Hilfskolben Ersatzteil für Pumpenköpfe 6.2824.040 und 6.2824.100 | |

| Best.-Nr. | Beschreibung | |
|-------------------|--|---|
| 6.2824.080 | Auslassventil (metallfrei) Ersatzteil für Pumpenkopf 6.2824.100 |  |
| 6.2824.090 | Einlassventil (metallfrei) Ersatzteil für Pumpenkopf 6.2824.100 |  |
| 6.5324.000 | Flaschenhalter Für die Halterung von 3 Vorratsflaschen für Eluent, Regenerierungs- und Spüllösung, inkl. Zubehör (Flaschen, Flaschenaufsatz, etc.) | |

6.4 Gewährleistung und Konformität

6.4.1 Gewährleistung

Die Gewährleistung auf unseren Erzeugnissen beschränkt sich darauf, dass Defekte, die nachweisbar auf Material-, Konstruktions- oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind und innerhalb von 12 Monaten, vom Tage der Lieferung an gerechnet, auftreten, in unseren Werkstätten kostenlos behoben werden. Transportkosten gehen zu Lasten des Bestellers.

Bei Tag- und Nachtbetrieb beträgt die Gewährleistung 6 Monate.

Glasbruch bei Elektroden oder anderen Glasteilen sind von der Gewährleistung ausgenommen. Kontrollen, die nicht durch Material- oder Fabrikationsfehler bedingt sind, werden auch während der Gewährleistungszeit verrechnet. Für Fremdfabrikate, soweit diese einen wesentlichen Teil unseres Gerätes ausmachen, gelten die Gewährleistungsbestimmungen des Herstellers.

Für die Genauigkeitsgewährleistung sind die in dieser Gebrauchsanweisung genannten technischen Daten massgebend.

Wegen Mängeln in Material, Konstruktion oder Ausführung, sowie wegen Fehlens zugesicherter Eigenschaften hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den oben genannten.

Sind beim Empfang einer Sendung an der Verpackung Beschädigungen sichtbar, oder zeigen sich nach dem Auspacken Transportschäden an der Ware, so ist der Frachtführer unverzüglich zu benachrichtigen und die Aufnahme eines Schadenprotokolls zu verlangen. Das Fehlen eines offiziellen Schadenprotokolls entbindet Metrohm von jeder Ersatzpflicht.

Bei Rücksendungen irgendwelcher Geräte und Teile ist nach Möglichkeit die Originalverpackung zu verwenden. Dies gilt vor allem für Geräte, Elektroden, Bürettenzylinder und PTFE-Kolben. Vor dem Einbetten in Holzwolle oder ähnliches Material sind die Teile staubdicht einzupacken (für Apparate unbedingt Plastiksack verwenden). Sind im Lieferumfang offene Baugruppen beige packt, die empfindlich sind gegen elektrostatische Spannungen (z.B. Datenschnittstellen usw.), so sind diese in der zugehörigen Original-Schutzverpackung, z.B. leitende Schutzbeutel, zurückzusenden. (Ausnahme: Baugruppen mit eingebauter Spannungsquelle gehören in nicht leitende Schutzverpackung.)

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Vorschriften entstehen, lehnt die Firma Metrohm eine Gewährleistungspflicht ab.

6.4.2 EU Konformitätserklärung



EU Konformitätserklärung

Die Firma Metrohm AG, Herisau, Schweiz bescheinigt hiermit, dass das Gerät:

709 IC Pumpe

den Anforderungen der EG-Richtlinien 89/336/EWG und 73/23/EWG entspricht.

Erfüllte Spezifikationen:

| | |
|--------------|---|
| EN 50081-1/2 | Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störaussendung |
| EN 50082-2 | Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störfestigkeit |
| EN 61010 | Sicherheitsanforderungen für elektrische Labor-Mess- und Regelausrüstungen |

Beschreibung des Geräts:

Serielle Doppelkolbenpumpe für den Einsatz in der Ionenchromatographie (IC) und Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC).

Herisau, 4. Dezember 1995



Dr. J. Frank

Ch. Buchmann

Leiter Entwicklung

Leiter Produktion und
Beauftragter Qualitätssicherung

6.4.3 Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung

| Certificate of Conformity and System Validation | |
|--|--|
| This is to certify the conformity to the standard specifications for electrical appliances and accessories, as well as to the standard specifications for security and to system validation issued by the manufacturing company. | |
| Name of commodity: | 709 IC Pump |
| System software: | Stored in ROMs |
| Name of manufacturer: | Metrohm Ltd., Herisau, Switzerland |
| Principal technical information: | Voltages: 100...120, 220...240 V Frequency: 50...60 Hz |
| This Metrohm instrument has been built and has undergone final type testing according to the standards: IEC801-2/IEC1000-4-2 (class 2), IEC801-3/ IEC1000-4-3 (class 3), IEC801-4/IEC1000-4-4 (class 3), IEC801-5/IEC1000-4-5 (class 2/3), IEC801-6/IEC1000-4-6 (class 3), EN50082-2, EN55011 (class B), EN55022 (class B), EN50081-1/2 — <i>Electromagnetic compatibility</i> IEC1010, EN61010, UL3101-1 — <i>Security specifications</i> | |
| It has also been certified by the Swiss Electrotechnical Association (SEV), which is member of the International Certification Body (CB/IEC). The technical specifications are documented in the instruction manual. The system software, stored in Read Only Memories (ROMs) has been validated in connection with standard operating procedures in respect to functionality and performance. The features of the system software are documented in the instruction manual. | |
| Metrohm Ltd. is holder of the SQS-certificate of the quality system ISO 9001 for quality assurance in design/development, production, installation and servicing. | |
| Herisau, December 4, 1995 | |
|  |  |
| Dr. J. Frank | Ch. Buchmann |
| Development Manager | Production and Quality Assurance Manager |

6.5 Index

A

| | |
|--|------------------------------|
| Abfrage des aktuellen Drucks | 23 |
| Ablaufkapillare 20 | |
| Abbildung | 3 |
| Entlüften der Pumpe | 18 |
| Abmessungen | 51 |
| Abriebpartikel | 26 |
| Abschaltdruck | <i>siehe Druckgrenzwerte</i> |
| Achtung | 5 |
| Aktueller Druck | 23 |
| Allgemeine Hinweise zur Wartung | 26 |
| Allgemeine Vorsichtsregeln | 6 |
| Angaben zur Gebrauchsanweisung | 4 |
| Anhang | 49 |
| Anmerkung | 5 |
| Anordnung der Geräte | 7 |
| Ansaugfilter 6.2821.090 | 25 |
| Bestellbezeichnung | 53 |
| Montieren | 15 |
| Ansaugkapillare 15 | |
| Abbildung | 3 |
| Montieren des Ansaugschlauchs | 15 |
| Ansaugschlauch 6.1834.000 | |
| Bestellbezeichnung | 52 |
| Montieren | 15 |
| Ansaugschlauch 6.1834.010 | |
| Bestellbezeichnung | 54 |
| Montieren | 15 |
| Anschluss 23 | |
| Abbildung | 3 |
| Anschluss der Filtereinheit Manufit 58 | 14 |
| Anschluss der Verbindungskapillare 22 | 13 |
| Anschluss am IC Detector 732 | 15 |
| Anschlussstück 45 | |
| Abbildung | 11 |
| Anschluss | 13 |
| Bestellbezeichnung | 55 |
| Montieren | 11 |
| Anschlussstück 47 | |
| Abbildung | 11 |
| Anschluss | 13 |
| Montieren | 11 |
| Anschlussstücke aus PEEK | 9 |
| Anschlussstücke aus Stahl | 10 |
| Anschlussstücke für Kapillaren | 9 |
| Anzeige 1 | |
| Abbildung | 3 |
| Technische Daten | 50 |
| Test | 33 |
| Application Bulletins | 4 |
| Aufruf von Objekten | 38 |
| Aufstellen der Pumpe | 7 |
| Aufstellungsort | 7 |
| Ausfällungen | 26 |
| Auslasskapillare 55 | |
| Abbildung | 12,14 |
| Anschluss | 14 |
| Montieren | 12 |
| Auslassventil 69 | |
| Abbildung | 28,30 |
| Austausch | 29 |
| Bestandteile | 30 |
| Bestellbezeichnungen | 55,56 |
| Reinigen | 29 |

| | |
|--|----|
| Auslassventilverschraubung 21 | |
| Abbildung | 3 |
| Ausschalten der externen Steuerung | 23 |
| Ausschalten des Förderantriebs | 22 |
| Ausschalten des Gerätes | 17 |

B

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Baudrate | 43,45 |
| Bedienung | 19 |
| Bedienungselemente | 2 |
| Bedienungsschema | 19 |
| Befestigungsschrauben 19 | |
| Abbildung | 3 |
| Demontieren des Pumpenkopfs | 27 |
| Montieren des Pumpenkopfes | 8 |
| Behandlung von Eluenten | 25 |
| Bestellbezeichnungen | 52 |

C

| | |
|--------------------------------------|----|
| Control-Schnittstelle 33 | |
| Abbildung | 3 |
| Einstellungen | 46 |
| Funktionen | 46 |
| Current Loop-Schnittstelle 38 | |
| Abbildung | 3 |
| Umschalten | 23 |

D

| | |
|----------------------------------|-------|
| Datenübertragungsprotokoll | 43 |
| Diagnose | 32 |
| Dichtung 79 | |
| Abbildung | 30 |
| Dichtungsring 74 | |
| Abbildung | 30 |
| Drift | 25,31 |
| Druck | 49 |
| Druckabfall | 31 |
| Druckanstieg | 31 |
| Druckbereich | 8,49 |
| Druckgrenzwerte | |
| Maximales Drucklimit | 22 |
| Minimales Drucklimit | 21 |
| Druckmessung | 49 |
| Druckschraube 42 | |
| Abbildung | 9 |
| Bestellbezeichnung | 54 |
| Montieren | 10 |
| Druckschraube 44 | |
| Abbildung | 9,11 |
| Bestellbezeichnung | 53 |
| Montieren | 9 |
| Druckschraube 6.2744.070 | |
| Bestellbezeichnung | 55 |

E

| | |
|----------------------------|-------|
| Einlasskapillare 48 | |
| Abbildung | 12,14 |
| Anschluss | 14 |
| Montieren | 12 |
| Einlassventil 68 | |
| Abbildung | 28,30 |
| Austausch | 29 |

| | |
|--|-------|
| Bestandteile | 30 |
| Bestellbezeichnungen | 55,56 |
| Reinigen | 29 |
| Einlassventilverschraubung 16 | |
| Abbildung | 3 |
| Einleitung | 1 |
| Einschalten der externen Steuerung | 23 |
| Einschalten des Förderantriebs | 22 |
| Einschalten des Gerätes | 17 |
| Einstellen der Baudrate | 45 |
| Elektrische Sicherheit | 6 |
| Elektrischer Anschluss | 15 |
| Elektromagnetische Verträglichkeit | 51 |
| Eluenten | 25 |
| Eluentenbehälter | 15 |
| EMV | 51 |
| Entgasen des Eluenten | 25 |
| Entlüften der Pumpe | 18 |
| Erdung | 6,17 |
| EU-Konformitätserklärung | 58 |
| Externe Steuerung ein-/ausschalten | 23 |

F

| | |
|--------------------------------------|----------|
| Fabrikationsnummer 39 | |
| Abbildung | 3 |
| Angabe | 32 |
| Feder 63 | |
| Abbildung | 28 |
| Bestellbezeichnungen | 55,56 |
| Federteller 62 | |
| Abbildung | 28 |
| Fehler | 25,31,32 |
| Fehlermeldungen | 32,41 |
| Fernbedienung via RS232 | 37 |
| Fernsteuerbefehle | 42 |
| Fernsteuersprache | 37 |
| Fernsteuerung | 50 |
| Filtereinheit Manufit 58 | |
| Abbildung | 12,14 |
| Anschluss | 14 |
| Bestellbezeichnung | 55 |
| Montieren | 12 |
| Filtereinheit PEEK 56 | |
| Abbildung | 11,13 |
| Anschluss | 13 |
| Bestellbezeichnung | 53 |
| Montieren | 11 |
| Flaschenhalter 6.5324.000 | |
| Bestellbezeichnung | 56 |
| Ansaugschlauch montieren | 15 |
| Flussbereich | 49 |
| Flussgenauigkeit | 49 |
| Flusskonstanz | 49 |
| Flusskorrektur | 20 |
| Flussrate einstellen | 20 |
| Förderantrieb ein-/ausschalten | 22 |
| Förderleistung | 49 |

G

| | |
|-------------------------------------|------|
| Gabelschlüssel 6.2621.010 | 10 |
| Garantie | 57 |
| Gebrauchsanweisung 8.709.1031 | 4,53 |

Gefahr 5
 Gegenendstück **50**
 Abbildung 12
 Montieren 12
 Gehäuse 51
 Gehäuse **46** für Filtereinheit
 Abbildung 11
 Montieren 11
 Gerätebeschreibung 1
 Gerätedaten **40**
 Abbildung 3
 Gerätedeckel **27**
 Abbildung 3
 Demontieren 45
 Gewährleistung 57
 GLP 36

H

Handshake 43
 Herstellen der Kapillarverbindungen 13
 Hinweise 25
 Hülse **75**
 Abbildung 30

I

Inbusschlüssel 6.2621.030 27,53
 Installation 7

K

Kabel 6.2115.040 52
 Kabel 6.2125.060 15
 Kanüle 6.2816.040
 Bestellbezeichnung 53
 Kapillare **43**
 Abbildung 9,11,13,14
 Kapillaren 9
 Kapillarschneider 6.2621.080 9,54
 Kapillarschneidezange 6.2621.040... 9,54
 Kapillarverbindungen
 Verbindung zum
 Eluentenbehälter 15
 Verbindung zum
 Injektionsventil 13,14
 Keramikhalterung **78**
 Abbildung 30
 Kolben **61**
 Abbildung 28
 Austausch 27
 Reinigen 27
 Kolbendichtung **67**
 Abbildung 28
 Austausch 27
 Bestellbezeichnungen 54,55
 Kolbenführungshülse **65**
 Abbildung 28
 Kolbenpatrone **64**
 Abbildung 28
 Anziehen 30
 Konformitätserklärung 58
 Korrekturfaktor 20
 Kreislauf 25
 Kupplung **59**
 Abbildung 14
 Montieren 14

L

Lecks 6,31
 Leistungsaufnahme 50
 Leuchtdiode "Ext." **7**
 Abbildung 3
 Anzeige der externen Steuerung 23
 Leuchtdiode "FLOW" **10**
 Abbildung 3
 Anzeige der Flussrate 20
 Leuchtdiode "P_{actual}" **13**
 Abbildung 3
 Anzeige des aktuellen Drucks 23
 Leuchtdiode "P_{max}" **12**
 Abbildung 3
 Anzeige von P_{max} 22
 Leuchtdiode "P_{min}" **11**
 Abbildung 3
 Anzeige von P_{min} 21
 Leuchtdiode "R/S" **2**
 Abbildung 3
 Anzeige des Förderantriebs 22
 Lieferumfang 52

M

Manufit-Andruckschraube **49**
 Abbildung 12
 Montieren 12
 Manufit-Filtereinheit
 siehe *Filtereinheit Manufit*
 Manufit-Gehäuse **54**
 Abbildung 12
 Montieren 12
 Materialien 51
 Maximales Drucklimit 22,49
 Metrohm-Service 26,32
 Mikrofiltration 25
 Minimales Drucklimit 21,49
 Monographie
 "Ionenchromatographie" 4
 Montieren der Filtereinheit Manufit 12
 Montieren der Filtereinheit PEEK 11
 Montieren des Pumpenkopfes 8
 Montieren des Zubehörs 9

N

Netzanschluss
 Sicherheitshinweise 6
 Technische Daten 50
 Vorgehen 16
 Netzanschlussstecker **31**
 Abbildung 3
 Einstecken des Netzkabels 17
 Netzfrequenz 50
 Netzkabel
 Bestellbezeichnung 52
 Einstecken 17
 Netzschalter **29**
 Abbildung 3
 Ein-/Ausschalten des Gerätes 17
 Netzspannung
 Einstellen 16
 Technische Daten 50
 Netzspannungswähler **32**
 Abbildung 3
 Einstellen der Netzspannung 16
 Notation 5

O

Objekt 37
 Optionales Zubehör 54

P

PEEK-Kapillare 6.1831.010 9,52
 Pflege 26
 Piktogramme 5
 Praktische Hinweise 25
 Programmversion 33
 PTFE-Mikrokapillare 6.1822.010 9
 PTFE-Ringdichtung **51**
 Abbildung 12
 Montieren 12
 Pulsationen 31
 Pulsationsdämpfer **57**
 Abbildung 13,14
 Anschluss 10,13,14
 Bestellbezeichnung 54
 Praktische Hinweise 25
 Pumpe gestoppt 48
 Pumpe stoppen 47
 Pumpenkopf **18**
 Abbildung 3,28
 Bestandteile 28
 Bestellbezeichnung 53
 Demontieren 27
 Montieren 8,30
 Technische Daten 49
 Wartung 27
 Purge-Ventil **24**
 Abbildung 3
 Ein-/Ausschalten 24
 Entlüften der Pumpe 18
 Verbindung zum Pumpenkopf 8

R

RAM initialisieren 35
 RAM-Test 35
 Recycling 25
 Reduzierte Flussrate 47
 Regeln für Fernsteuersprache 38
 Restpulsation 49
 Ringkeil **41**
 Abbildung 9
 Bestellbezeichnung 54
 Montieren 10
 Rollgabelschlüssel 6.2621.000 52
 RS232-Schnittstelle **37**
 Abbildung 3
 Baudrate 43
 Datenübertragungsprotokoll 43
 Fehlerbehebung 41
 Fehlermeldungen 41
 Fernsteuerbefehle 42
 Fernsteuersprache 37
 Handshake 43
 Steckerbelegung 44
 Technische Daten 50
 Trigger 39
 Umschalten 23
 Zustandsmeldungen 40
 RS232-Test 34
 Rückseite 2
 Rücksendung 57
 Rühren des Eluenten 25

S

| | |
|--|-------|
| Saphirhülse 76 | |
| Abbildung..... | 30 |
| Saphirkugel 77 | |
| Abbildung..... | 30 |
| Saphirstützring 66 | |
| Abbildung..... | 28 |
| Bestellbezeichnung | 55 |
| Schiebeschalter 35 | |
| Abbildung..... | 3 |
| Schiebeschalter 36 | |
| Abbildung..... | 3 |
| Umschalten..... | 23 |
| Schnittstellen..... | 37 |
| Schraube 25 | |
| Abbildung..... | 3 |
| Demontieren des Gerätedeckels..... | 45 |
| Schraube 26 | |
| Abbildung..... | 3 |
| Demontieren des Gerätedeckels..... | 45 |
| Schraube 60 | |
| Abbildung..... | 28 |
| Anziehen | 30 |
| Lösen | 27 |
| Schraubhalterung 70 | |
| Abbildung..... | 28 |
| Anziehen | 30 |
| Schreiberausgangsbuchse 34 | |
| Abbildung..... | 3 |
| Technische Daten..... | 49 |
| Schutz vor Fremdpartikeln..... | 25 |
| Service..... | 26,36 |
| Sicherheitsabschaltung | 21,49 |
| Sicherheitshinweise | 6 |
| Sicherheitsspezifikation | 51 |
| Sicherungen | |
| Auswechseln..... | 16 |
| Technische Daten..... | 51 |
| Sicherungsdaten 28 | |
| Abbildung..... | 3 |
| Auswechseln von Sicherungen | 16 |
| Sicherungsdeckel 30 | |
| Abbildung..... | 3 |
| Öffnen | 16 |
| Siebhalterungsendstück 53 | |
| Abbildung..... | 12 |
| Montieren | 12 |
| Sonneneinstrahlung..... | 7 |
| SOP | 36 |
| Spezialwerkzeug 71 | |
| Abbildung..... | 28 |
| Bestellbezeichnung | 52 |
| Entfernen der Kolbendichtung 67 | 27 |
| Spezialwerkzeug 72 | |
| Abbildung..... | 28 |
| Bestellbezeichnung | 52 |
| Montieren der Kolbendichtung 67 | 29 |
| Spritze 6.2816.020..... | 18 |
| Bestellbezeichnung | 53 |
| Stahlkapillare 6.2620.020..... | 54 |
| Stahlkapillare 6.2620.020..... | 9 |
| Stahlsiebe 52 | |
| Abbildung..... | 12 |
| Montieren | 12 |
| Standard-Arbeitsanweisungen | 36 |
| Statische Ladungen..... | 6 |
| Steuer-Ausgänge..... | 48 |
| Steuer-Eingänge..... | 47 |
| Steuerzeichen | 43 |

| | |
|----------------------|-------|
| Störaussendung | 51 |
| Störfestigkeit | 51 |
| Störungen | 31,32 |

T

| | |
|--------------------------------------|-------|
| Tastaturtest..... | 33 |
| Taste < ↓ > 5 | |
| Abbildung | 3 |
| Funktion | 24 |
| Taste < ↑ > 6 | |
| Abbildung | 3 |
| Funktion | 24 |
| Taste < EXT. > 8 | |
| Abbildung | 3 |
| Externe Steuerung | |
| ein-/ausschalten | 23 |
| Funktion | 24 |
| Taste < PURGE > 9 | |
| Abbildung | 3 |
| Funktion | 24 |
| Taste < R/S > 3 | |
| Abbildung | 3 |
| Förderantrieb ein-/ausschalten | 22 |
| Funktion | 23 |
| Taste < SELECT > 4 | |
| Abbildung | 3 |
| Anzeige der Flussrate..... | 20 |
| Anzeige des aktuellen Drucks | 23 |
| Anzeige von P _{max} | 22 |
| Anzeige von P _{min} | 21 |
| Flusskorrektur | 20 |
| Funktion | 23 |
| Tastenfunktionen | 23 |
| Technische Daten..... | 49 |
| Teststecker 3.496.8480 | 32,34 |
| Transport..... | 7 |
| Transportschäden | 57 |
| Transportsicherungsblock..... | 8 |
| Trigger..... | 38,39 |

U

| | |
|---------------------------|----|
| Umgang mit Lösungen..... | 6 |
| Umgebungstemperatur | 51 |
| Unterhalt | 26 |

V

| | |
|---------------------------------|-------|
| Validierung | 36 |
| Ventilgehäuse 73 | |
| Abbildung | 30 |
| Verbindungskapillare 14 | |
| Abbildung | 3 |
| Anschrauben am Pumpenkopf | 8 |
| Demontieren | 27 |
| Verbindungskapillare 17 | |
| Abbildung | 3 |
| Verbindungskapillare 22 | |
| Abbildung | 3,13 |
| Montieren | 13 |
| Verdunstung | 25,31 |
| Verletzungsgefahr..... | 5 |
| Verpackung..... | 7 |
| Verrauschte Grundlinie | 31 |
| Verschüttungen..... | 26 |
| Vorderseite..... | 2 |
| Vorsichtsregeln | 6 |

W

| | |
|---------------|-------|
| Warnung | 5 |
| Wartung | 25,26 |

Z

| | |
|---|----|
| Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung | 59 |
| Zirkonkolben 6.2824.070..... | 55 |
| Zubehör montieren..... | 9 |
| Zustandsmeldungen | 40 |