
DCC Chromatograph B-670

97033 500 382

Inhaltsverzeichnis		Contents		Index	
Lieferumfang	2	Delivered items	3	Contenu de livraison	3
Installation	2	Installation	3	Installation	3
Wahl des Lösungsmittel	4	Selection of solvents	5	Sélection des solvants	5
Bedienungselemente	6	Controls	7	Éléments de commande	7
Verschlauchungsschema	8	Flow diagram	8	Diagramme partie liquide	8
Füllen der Säulen	10	Filling the columns	11	Remplissage des colonnes	11
Probenvorbereitung	10	Sample conditioning	11	Préparation de l'échantillon	11
Probenaufgabe	12	Loading the sample	13	Introduction de l'échantillon	13
Detektoren	14	Detectors	15	Détecteurs	15
Wechseln der Phase	14	Change of phase	15	Changement de phase	15
Reinigung der Säulen	14	Cleaning of columns	15	Nettoyage des colonnes	15
Unterhalt und Bauteile		Maintenance and Spare parts		Entretien et pièces détachées	
Säulen-Kabinett	16	Column cabinet	17	Compartiment des colonnes	17
Schublade Flüssigteil	20	Drawer liquid section	21	Tiroir partie liquide	21
Elektronik	28	Electronics	29	Electronique	29
Beheben von Störungen	34	Trouble shooting	35	Dépannages	36

Büchi B-670 DCC Chromatograph Lieferumfang

Säulen	Spannung		
	220V/50Hz	240V/50Hz	110V/60Hz
2,7 mm Säulen	16 379	16 381	16 382
3,0 mm Säulen	16 404	16 406	16 403

Bestehend aus:

6 x 1 Racks à 49 Säulen	(Ø 2,7 mm gelb kodiert)	16 356
	oder (Ø 3,0 mm grün kodiert)	16 399
1 FlanschlötKolben	220V	16 508
	oder 110V	16 509
1 Flanschwerkzeug		16 528
10 Säulen mit Muttern	Ø 2,7 mm	16 505
	oder Ø 3,0 mm	16 507
20 Kapillarplättchen	M 9,5	16 513
10 Verschraubungen	M M 9,5	16 514
10 Distanzstücke	M 9,5	16 515
10 U-Scheiben	M 9,5	16 516
5 m Teflonschlauch		16 543
1 Saugrohr		16 34
1 Kolbendichtungssatz		16 521
1 Werkzeug zu Kolbendichtung		16 524
1 Schlüssel 8		16 522
2 Schlüssel 12		16 523
10 Sicherungen	250 mA T	16 525
10 Sicherungen	400 mA T	16 526
	oder für 110V 800 mA T	16 527
5 Lampen		01 559
5 Kapillarplättchen M 6		16 520
1 Ausziehwerkzeug für Kapillarplättchen M 6		16 549
1 Filteraufsatz		16 548
1 Betriebsanleitung		

Installation

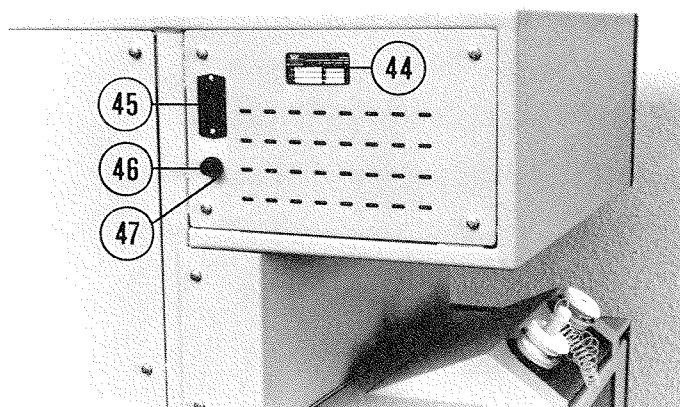
Der Büchi B-670 DCC-Chromatograph sollte vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt aufgestellt werden. Dies, um Phasengleichgewichte durch übermäßige Hitzeeinwirkung nicht zu verändern.

Für Trennungen von thermoempfindlichen Proben kann das Gerät ebenfalls in einem Kühlraum betrieben werden. Kondensation kann auftreten und um Korrosionseinflüsse möglichst klein zu halten, sollte der Betrieb im Kühlraum auf die kürzeste Zeit beschränkt werden.

Vor dem ersten Einschalten

Überprüfen ob die Netzspannung und Frequenz mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.

Zur **Qualitätskontrolle** und wegen Versandrestriktionen wurden die Säulen mit **Tetrachloräthylen** gefüllt.



	220/240V 50 Hz	110V 60 Hz
④④ Typenschild		
④⑤ Einbaustecker	10074	10074
④⑥ Sicherungshalter	{ 13316 13335	{ 13316 13318
④⑦ Sicherung	16526	16527

Büchi B-670 DCC Chromatograph Delivered items
Büchi B-670 Chromatograph DCC contenu de la livraison

Columns	Voltage		
	220V/50Hz	240V/50Hz	110V/60Hz
2,7mm Columns	16 379	16 381	16 382
3,0mm Columns	16 404	16 406	16 407

Colonnes	Tension		
	220V/50Hz	240V/50Hz	110V/60Hz
2,7mm colonne	16 379	16 381	16 382
3,0mm colonne	16 404	16 406	16 407

Including:

6 × 1 Racks with 49 columns (Ø 2,7mm yellow code)		16 356
or (Ø 3,0mm green code)		16 399
1 Flange soldering iron	220V	16 508
or	110V	16 509
1 Flanging tool		16 528
10 Columns with nuts	Ø 2,7mm	16 505
or	Ø 3,0mm	16 507
20 Capillary plates	M 9,5	16 513
10 Couplings	MM 9,5	16 514
10 Spacers	M 9,5	16 515
10 Washers	M 9,5	16 516
5m Teflon tube		16 543
1 Aspirating tip		16 342
1 Plunger gasket set		16 521
1 Wrench 8		16 522
2 Wrenches 12		16 523
1 Tool for plunger gasket		16 524
10 Fuses	250mA T	16 525
10 Fuses	400mA T	16 526
or for 110V	800mA T	16 527
5 Bulbs		01 559
5 Capillary plates M 6		16 520
1 Tool for capillary plate M 6		16 549
1 Filter support		16 548
1 Manual		

Comprenant:

6 × 1 Racks à 49 colonnes (Ø 2,7mm code jaune)		16 356
ou (Ø 3,0mm code verte)		16 399
1 Fer à souder des flasques	220V	16 508
ou	110V	16 509
1 Outil à flasques		16 528
10 Colonnes avec écrous	Ø 2,7mm	16 505
ou	Ø 3,0mm	16 507
20 Plaquettes capillaires	M 9,5	16 513
10 Raccords	MM 9,5	16 514
10 Pièces intercalaires	M 9,5	16 515
10 Rondelles	M 9,5	16 516
5m Tube téflon		16 543
1 Tube d'aspiration		16 342
1 Jeu de joints piston		16 521
1 Outil pour joint piston		16 524
1 Clef 8		16 522
2 Clefs 12		16 523
10 Fusibles	250mA T	16 525
10 Fusibles	400mA T	16 526
ou pour 110V	800mA T	16 527
5 Ampoules		01 559
5 Plaquettes capillaires M 6		16 520
1 Outil pour plaquettes capillaires M 6		16 549
1 Support filtre		16 548
1 Mode d'emploi et d'entretien		

Installation

Do not place the B-670 DCC chromatograph in direct sunlight, in order to avoid a shift of the phase equilibrium and expansion of the solvent system.

Separation of temperature sensitive samples may be done in a refrigerated room. However, condensation may occur. The instrument should not be kept in a refrigerated room for a long time to minimize condensation and eventual corrosion.

Before you turn the instrument on for the first time

Check that voltage and frequency are the same as the marks on the type plate.

For **final inspection** and to fulfill shipping regulations, the columns have been filled with **Tetrachlorethylene**.

Installation

Le Chromatograph DCC Büchi B-670 doit être placé à l'abri de l'ensoleillement direct. Ceci pour éviter un déséquilibre des phases et une expansion des solvants.

Pour la séparation des substances sensibles à la chaleur, l'instrument peut être placé dans une chambre réfrigérée. De la condensation peut avoir lieu et pour maintenir l'influence de la corrosion basse, le temps d'utilisation dans une chambre réfrigérée, doit être limité au strict minimum.

Avant la première mise en marche

Vérifier si la tension et la fréquence correspondent avec les indications de la plaque de fabrication.

Pour le **contrôle de qualité** et des prescriptions de transport, les colonnes ont été remplis avec du **tétrachloréthylène**.

	220/240V 50Hz	110V 60Hz
④④ Type plate		
④⑤ Mains connector	10074	10074
④⑥ Fuse holder	{ 13316 13335	{ 13316 13318
④⑦ Fuse	16526	16527

	220/240V 50Hz	110V 60Hz
④④ Plaque de fabrication		
④⑤ Socle du connecteur	10074	10074
④⑥ Porte fusible	{ 13316 13335	{ 13316 13318
④⑦ Fusible	16526	16527

Wahl der Lösungsmittel

Nachdruck mit der Genehmigung des Autors:

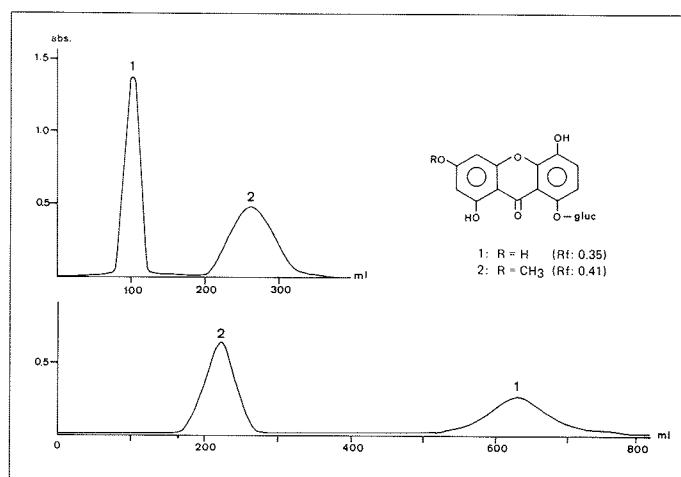
Prof. Dr. K. Hostettmann

Für die Wahl der Lösungsmittel schlagen Hostettmann und Mitarbeiter eine Methode vor, die auf dem dünn-schicht-chromatographischen Verhalten der zu trennenden Probe basiert. Dabei werden Kieselgel-Platten und die organische wassergesättigte Phase des Lösungsmittelsystems als Laufmittel verwendet. Liegen die R_f -Werte zwischen 0.2 und 0.8, ist die DCCC als Trennmethode angebracht. Wenn die R_f -Werte höher sind als 0.5, wird die weniger polare Phase als mobile Phase eingesetzt. Falls die R_f -Werte tiefer sind als 0.5, wird die mehr polare Phase als mobile Phase verwendet.

Diese empirischen Regeln sollen an einem Beispiel erläutert werden. Die Xanthon-Glykoside 1 und 2 ergeben mit der unteren (organischen) Schicht des Lösungsmittelgemisches $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH} - \text{PrOH} - \text{H}_2\text{O}$ (9:12:1:8) R_f -Werte von 0.35 und 0.41. In diesem Fall wird die mehr polare obere Phase als mobile Phase verwendet. Glykosid 1 (mehr polar als 2) wird vor Glykosid 2 aus der Apparatur eluiert (obere Elutionskurve). Es ist aber auch möglich, die Trennung mit umgekehrten Phasen zu vollbringen (untere Elutionskurve). Die weniger polare Verbindung 2 wird zuerst eluiert. Die Trennzeit ist viel länger, aber die Auflösung besser.

Da aber die DCCC nur vom Verteilungskoeffizienten abhängt, können Trennungen nicht immer aufgrund des dünn-schicht-chromatographischen Verhaltens der Probe vorausgesagt werden.

[1] K. Hostettmann, *Planta med.* 39, 1 (1980)



DCC-Trennung von Xanthon-Glykosiden mit dem Lösungsmittelgemisch $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH} - \text{PrOH} - \text{H}_2\text{O}$ (9:12:1:8). Obere Elutionskurve: die mobile Phase ist die mehr polare Phase. Unter Elutionskurve: die mobile Phase ist die weniger polare Phase.

Selection of solvents

Reprinted with the permission of the author:

Prof. Dr. K. Hostettmann

A quick way to select a solvent system consists in checking the sample by thinlayer chromatography (TLC) on silica gel with the water-saturated organic layer [11, 12]. Empirically, we found that if the R_f values of the compounds to be separated are higher than about 0.50 (less polar solutes), the less polar layer is suitable for use as the mobile phase. With more polar substrates ($R_f < 0.50$), the more polar layer should be used as the mobile phase. If the R_f values are in the range 0.40–0.60, the separation can be achieved by using either the more polar layer or the less polar layer as the mobile phase. This is illustrated in the following by the separation of a fraction (60mg) of a crude extract of a Rocky Mountains Gentiana species (*Gentiana strictiflora* [RYDB.] A NHS) obtained after column chromatography on Sephadex LH-20. On silica gel TLC, with $\text{CHCl}_3\text{-MeOH-PrOH-H}_2\text{O}$ (9:12:1:8), lower layer, this fraction showed two UV active spots at $R_f = 0.35$ and 0.41. DCCC separation by using the more polar upper layer as mobile phase yielded two pure compounds 1 and 2. The use of the more polar layer as the mobile phase resulted in earlier elution of the more polar compound 1. For comparison, the same mixture of 1 and 2 was submitted to DCCC and eluted with the less polar lower layer. The resolution was better than in the previous run. As expected, the less polar glycoside 2 was eluted first. These comparative experiments suggest that in the case of difficult separations, it could be better to use the less polar layer as mobile phase for eluting compounds with relatively low R_f values, and the more polar layer for eluting compounds with relatively high R_f values. A better resolution will be obtained, but the separation time will be much longer. Solvent system selection based on TIC is very simple and rapid and gives generally satisfactory results. But since DCCC depends solely on the partition coefficient, separation cannot always be predicted from the TLC behavior.

[1] K. Hostettmann, *Planta med.* 39, 1 (1980)

Sélection des solvants

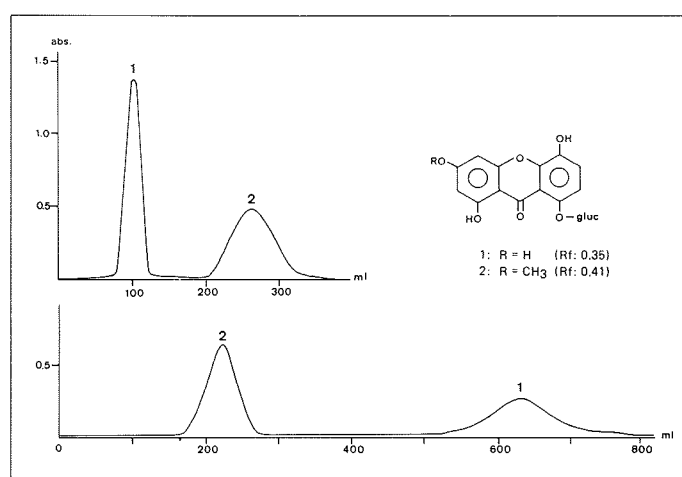
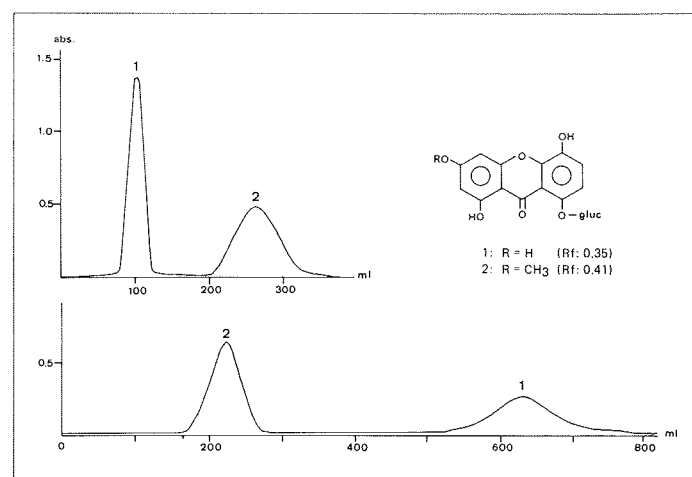
Reproduit avec l'autorisation de l'auteur:

Prof. Dr. K. Hostettmann

Pour le choix des solvants, Hostettmann [1] propose une méthode basée sur le comportement de l'échantillon en chromatographie sur couche mince de silicagel (éluant: phase organique saturée d'eau). Lorsque les valeurs R_f sont supérieures à 0.5, la base *la moins polaire* sera utilisée comme phase mobile. Au contraire, lorsque les valeurs R_f sont inférieures à 0.5, la phase *la plus polaire* sera utilisée comme phase mobile. Ceci a été illustré par la séparation de glycosides xanthoniques de *Gentiana strictiflora* (Rydb.) A. Nels. Sur plaque de silicagel, après développement avec la phase inférieure du système $\text{CHCl}_3\text{-MeOH-PrOH-H}_2\text{O}$ (9:12:1:8), les glycosides des desméthylbellidifoline-8-O-glucoside 1 e bellidifoline-8-O-glucoside 2 présentent deux taches UV actives, respectivement à $R_f = 0.35$ et $R_f = 0.41$. De ce fait, l'élution a été réalisée en choisissant la phase supérieure (plus polaire) du mélange ci-dessus comme phase mobile. Le glycoside 1, le plus polaire, est élué avant 2. Le volume nécessaire à l'élution est de l'ordre de 350ml. A titre comparatif, la même séparation a été effectuée en choisissant, la phase inférieure du système (moins polaire) comme phase mobile. Comme il fallait s'y attendre, le glycoside 2 (moins polaire) est élué avant 1. La séparation est meilleure, mais le volume d'élution est nettement plus élevé (800ml). Courbe d'élution au bas de la Fig.). Ces expériences comparatives indiquent qu'il est possible d'employer la phase la moins polaire pour éluer des composés relativement polaires. La résolution sera meilleure, mais le temps de séparation plus long.

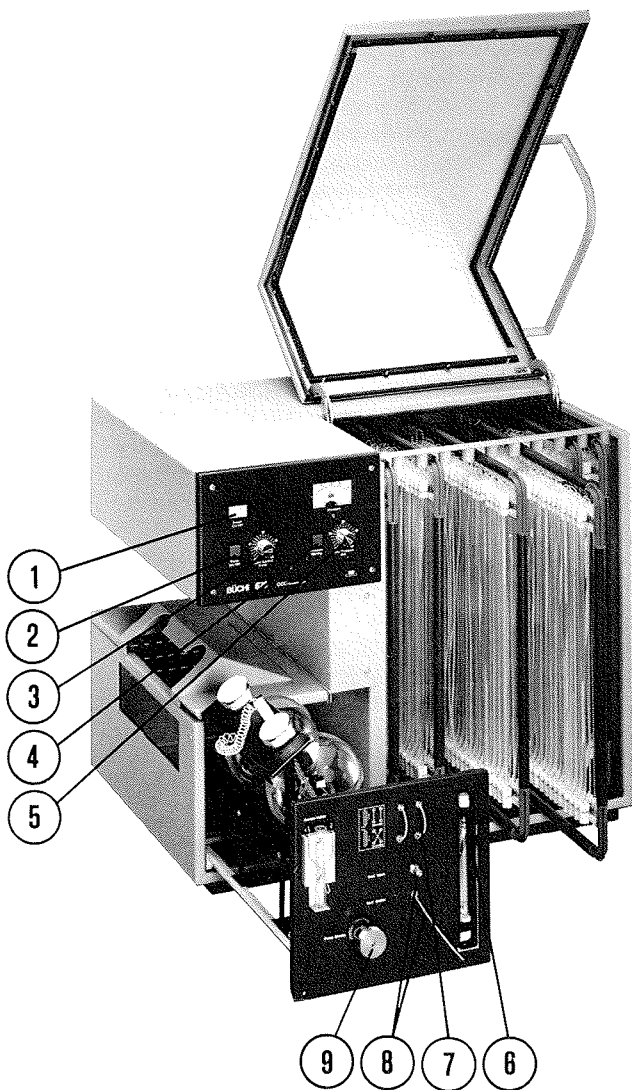
La sélection des solvants basée sur le comportement de l'échantillon en CCM donne, dans de nombreux cas, des résultats satisfaisants. Toutefois, il n'est pas toujours possible de prévoir la séparation en DCCC, cette dernière méthode dépendant uniquement du coefficient de partage.

[1] K. Hostettmann, *Planta med.* 39, 1 (1980)



DCCC separation of xanthone-O-glycosides with $\text{CHCl}_3\text{-MeOH-n-PrOH-H}_2\text{O}$ (9:12:1:8). Top elution curve: the mobile phase was the more polar upper layer. Bottom elution curve: the mobile phase was the less polar lower layer.

Séparation de glycosides xanthoniques avec $\text{CHCl}_3\text{-MeOH-PrOH-H}_2\text{O}$ (9:12:1:8). Courbe d'élution au haut de la Fig.: la couche supérieure a été utilisée comme phase mobile. Courbe d'élution au bas de la Fig.: la couche inférieure a été utilisée comme phase mobile.



Elemente Frontplatte

① Power on/off
Hauptschalter mit eingebauter Lampe.
Stromversorgung des Druckmess-Verstärker Prints GS2.
Löscht auch die elektrische Verriegelung der Drucküberwachung.

② Pump on/off
Schalter mit eingebauter Lampe.
Stromversorgung des Prints GS1, der den Motor regelt.

③ Pump Motor Control
Potentiometer zur Drehzahlregulierung des Pumpenmotors

④ Pressure Warning
Diese Lampe leuchtet immer auf, wenn die Pumpe durch die automatische Drucküberwachung abgeschaltet wird.
Diese elektronische Verriegelung wird gelöscht, indem der Hauptschalter «Power on/off» betätigt wird.

⑤ max. Pressure set
Potentiometer zur Einstellung des Druckes, bei welchem die Pumpe automatisch abgeschaltet wird.

⑥ Sample Chamber
Diese Probenkammer hat ein Volumen von zirka 15 ml. Der Eingang befindet sich an dem mit einem Pfeil markierten Ende. Die Probe wird vorerst in die Probenkammer aufgesogen, um nicht die ersten Säulen zu beladen.
Die Probenlösung (1 : 1 Gemisch mobiler und stationärer Phase) wird in der Probenkammer gesammelt. Dabei wird die Probenlösung mit der sich in der Probenkammer befindlichen, stationären Phase leicht verdünnt und das Gleichgewicht stabilisiert sich unter Arbeitsbedingung.
Die Probenkammer ist schwenkbar, damit sich bei der Trennung nur die mobile Phase darin befindet und um einen Wechsel der Phase auch in der Probenkammer zu ermöglichen.

⑦ Ascending/Descending
Dem Schlauchschema entsprechend wird mit diesen Anschlüssen die Verbindung der gewünschten Betriebsart hergestellt.

⑧ Vent Valve/Vent Outlet
Zur Entlüftung des Systems und zum Starten der Pumpe.

⑨ Pump Stroke
Mechanische Regulierung des Kolbenweges (Hubvolumens) der Dosierpumpe.

Vorsicht

Niemals unter 0 hinausdrehen, sonst kann der Saphirkolben auf den Pumpenkopf stossen und abbrechen.

- ① Power On/Off
- ② Pump On/Off
- ③ Pump Motor Control
- ④ Pressure Warning
- ⑤ max. Pressure set

- ⑥ Sample Chamber
- ⑦ Ascending/Descending
- ⑧ Vent Valve
Vent Outlet
- ⑨ Pump Stroke

Controls: Front panel

Description

- ① Power on/off
Main switch with built-in bulb.
Power supply for the pressure sensing amplifier print GS 2.
Resets the electronic lock of the pressure monitor.
- ② Pump on/off
Switch with built-in bulb.
Power supply for the print GS 1, motor control
- ③ Pump Motor Control
Potentiometer for the speed regulation of the pump motor.
- ④ Pressure Warning
This bulb is on, whenever the pump is switched off by the automatic pressure monitor.
By pressing the mains switch (Power on/off), the electronic lock will be reset.
- ⑤ max. Pressure set
Potentiometer to set the pressure limit to shut off the pump.

- ⑥ Sample Chamber
The volume of the sample chamber is 15 ml. The inlet end is marked with an arrow. To avoid overloading of the first columns, the sample is initially pumped into the sample chamber.

The sample solution (1 : 1 mixture of mobile and stationary phase) is collected in the sample chamber. There the sample solution is slightly diluted with stationary phase and a new equilibrium under separation conditions will be established. The Sample chamber can be rotated so that during a separation only the mobile phase is in the sample chamber and a change of phase can be made in the sample chamber.

- ⑦ Ascending/Descending
With these connections and according to the flow diagram, the desired mode of operation is established.

- ⑧ Vent Valve/Vent outlet
To purge air from the system and to facilitate the suction when starting the pump.

- ⑨ Pump Stroke
Mechanical control of the plunger stroke length of the metering pump.

Caution

Never set stroke beyond O mark. Adjusted beyond zero, plunger may be damaged.

Éléments de la plaque frontale

Description

- ① Power on/off
Commutateur principal avec ampoule.
Alimentation du c.i. GS 2 (amplificateur du mesure pression).
Débloque le verrouillage électronique de la surveillance de pression.

- ② Pump on/off
Commutateur avec ampoule.
Alimentation du c.i. GS 1 qui règle la vitesse du moteur de la pompe.

- ③ Pump Motor Control
Potentiomètre pour le réglage de la vitesse du moteur de la pompe.

- ④ Pressure Warning
Cette lampe s'allume si le circuit de surveillance de pression a déclenché la pompe.
Le verrouillage est débloqué en actionnant le commutateur principal.

- ⑤ max. Pressure set
Potentiomètre pour régler le seuil de la pression, auquel la pompe est arrêtée.

- ⑥ Sample Chamber
Ce récipient d'échantillon a un volume de 15 ml. L'entrée se trouve à l'extrémité marquée par une flèche. L'échantillon est d'abord aspiré dans le récipient afin de ne pas surcharger les colonnes. La solution d'échantillon (mélange 1 : 1 phase mobile et stationnaire) est réunie et légèrement diluée avec de la phase stationnaire dans le récipient d'échantillon, afin de stabiliser l'équilibre sous condition de séparation.
Le récipient d'échantillon peut être basculé afin d'y permettre un changement d'une phase à une autre.

- ⑦ Ascending/Descending
Avec ces connexions on établit le mode de travail désiré, selon le diagramme.

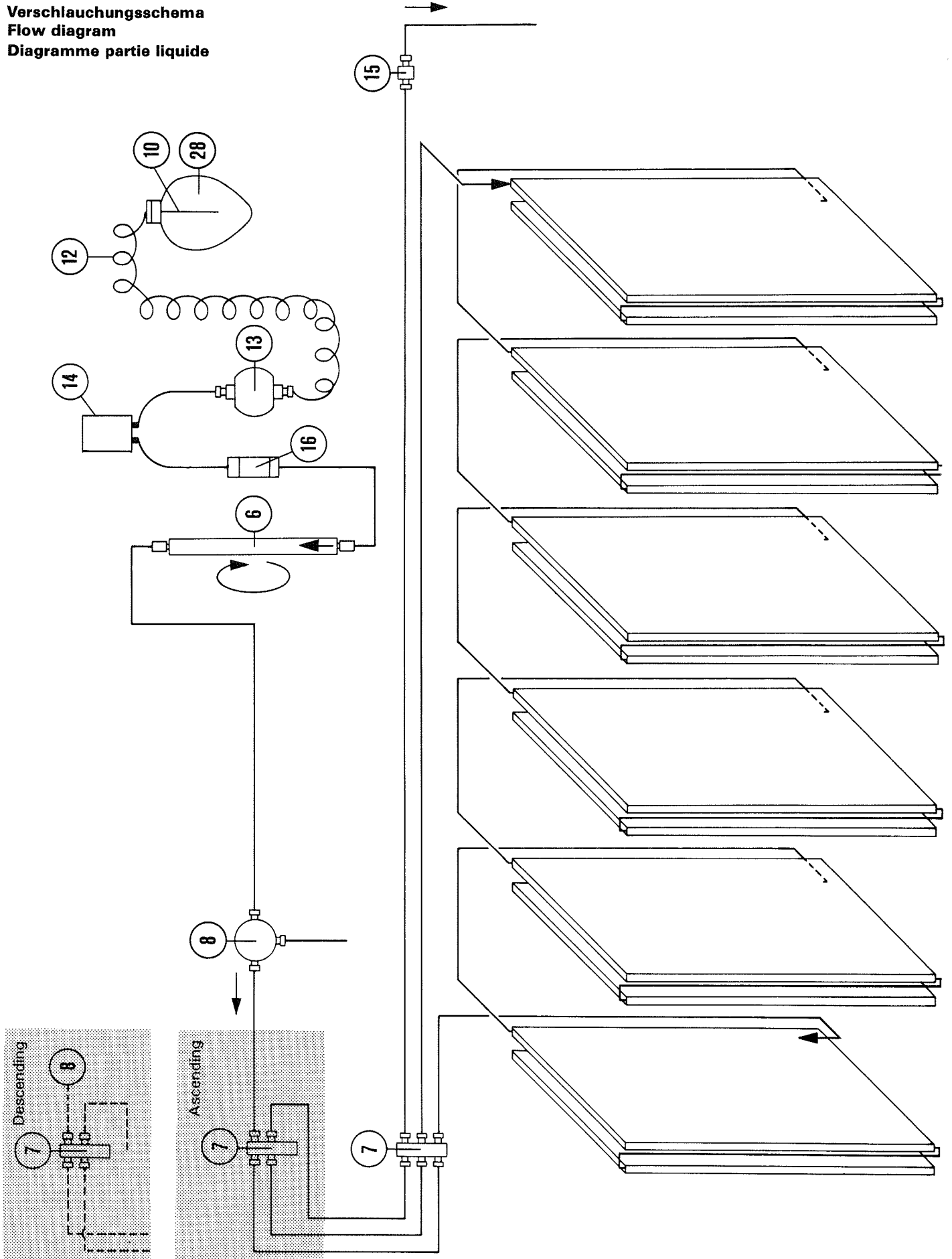
- ⑧ Vent Valve/Vent Outlet
Vanne de dégagement pour désaérer le système et pour faciliter le démarrage de la pompe.

- ⑨ Pump Stroke
Réglage mécanique de la course du piston (volume) de la pompe de dosage.

Attention

Ne jamais régler en dessous de la marque O. Un réglage en dessous de la marque zéro peut faire butter le piston contre la tête de la pompe et casser le piston.

Verschlauchungsschema
 Flow diagram
 Diagramme partie liquide



-
- ⑥ Probenkammer
 - ⑦ Wechselverschraubung 3F
 - ⑧ Entlüftungsventil
 - ⑩ Saugrohr
 - ⑫ Spiralschlauch
 - ⑬ Pumpe
 - ⑭ Druckfühler
 - ⑮ Ausgangverschraubung 1F
 - ⑯ Filtersäule
 - ⑳ Spitzkolben 1 l

- ⑥ Sample chamber
- ⑦ Coupling block 3F
- ⑧ Vent valve
- ⑩ Aspirating tip
- ⑫ Coiled tube
- ⑬ Pump
- ⑭ Pressure sensor
- ⑮ Outlet coupling 1F
- ⑯ Filter tube
- ⑳ Pear flask 1 l

- ⑥ Récipient d'échantillon
- ⑦ Raccord 3F
- ⑧ Vanne de dégagement
- ⑩ Tube d'aspiration
- ⑫ Tube spirale
- ⑬ Pompe
- ⑭ Détecteur de pression
- ⑮ Raccord de sortie 1F
- ⑯ Tube filtre
- ⑳ Flacon piriforme 1 l

Füllen der Säulen mit stationärer Phase

Die stationäre Phase wird vorteilhafterweise während der Nacht in die Säulen gepumpt, damit am nächsten Morgen das Gerät für die Probenaufgabe und die Trennung bereit ist.

Das benötigte Volumen stationärer Phase anhand der Tabelle I festlegen und die entsprechende Menge stationärer Phase in den Spitzkolben 28 geben.

Filtermaterial (Glaswolle) in der Filtersäule 16 gegebenenfalls durch neue ersetzen.

Saugrohr 10 in den Spitzkolben 28 tauchen.

Netz 1 «ein».

Potentiometer 5 auf 40bar einstellen.

Kontrollieren, ob die gewünschte Betriebsart mit der Schlauchverbindung 7 (Ascending/Descending) übereinstimmt.

Pumpe 2 «ein».

Eventuell die Probenkammer schwenken, um die dort verbliebene Phase zu verdrängen.

Befindet sich Luft in den Säulen, ist es möglich, dass die Pumpe kein Lösungsmittel fördert. Durch das Öffnen des «Vent-Valve» 8 lässt man die Luft entweichen und ermöglicht der Pumpe das Fördern.

Genügt dies nicht, so muss mit einer Spritze (am «Vent-outlet» anschliessen) über das geöffnete Ventil 9 Phase angesogen werden.

Die Füllzeit kann zusammen mit dem Volumen (Tabelle I) und dem Durchfluss (aus Nomogram I) abgeschätzt werden.

Mit dem Potentiometer 3 und dem Drehknopf 9 wird der gewünschte Durchfluss eingestellt.

Vorsicht

Knopf 9 niemals unter 0 hinausdrehen, sonst kann der Saphirkolben auf den Pumpenkopf stossen und abbrechen.

Den Ausgang 15 in ein Auffanggefäss leiten oder mit einem Detektor verbinden.

Den gewünschten maximalen Druck, bei welchem der Überdruckschalter die Pumpe ausschaltet, mit dem Potentiometer 5 einstellen.

Durch Öffnen der Schwenktüre 29 und herausziehen des ersten Racks 32 kann man die Säulen bestens beobachten.

Die Auszugsicherung 31 muss eingerastet sein, um ein ungewolltes, gänzlichliches Herausfallen des Racks zu verhindern.

Probenvorbereitung

Die zu trennenden Proben müssen klar, das heisst filtriert und absolut frei von Schwebestoffen sein.

Wird dies nicht beachtet, so kann es trotz dem eingebauten Filter zur Verstopfung von Kapillarplättchen führen.

Bei der Trennung von Rohextrakten werden die Säulen erfahrungsgemäss schneller verunreinigt als wenn die Proben vorgängig aufbereitet werden.

Volumina verschiedener Säulen und Racks

n_R Anzahl bestückter Racks

n_C Anzahl Säulen

n_R	n_C	\varnothing 2,7 mm	\varnothing 3,0 mm
		ml	ml
	1	2,29	2,83
	12	27,5	34
	24	55	68
1	49	112	139
2	98	224	278
3	147	337	416
4	196	449	555
5	245	561	693
6	294	673	832
7	343	785	971
8	392	898	1109
9	441	1010	1248
10	490	1122	1387

Tab. I

Filling of columns with stationary phase

The columns should be filled during the night so that the instrument is ready for a separation on the following morning.

Read the required volume of stationary phase from table I and fill the corresponding amount into the flask ⑳.

When necessary replace the filtering material (glass wool) of filter tube ⑯.

Insert aspirating tip ⑩ into the flask ㉑.

Mains ① «on».

Potentiometer ⑤ on 40bar.

Check that the connections ⑦ (ascending/descending) are properly connected for the desired operation mode.

Pump ② «on».

If changing the stationary phase rotate the sample chamber to displace the previous phase.

The pump might not pull any of the phase if air is in the system. Open vent valve ⑧ to purge the air, or aspirate with a syringe (to be connected at «Vent outlet») phase through the open valve.

The time to fill the columns can be estimated by reading the volume (from table I) and the flow rate (from nomogram I).

Adjust chosen flow rate with potentiometer ③ and knob ④.

Caution

Never set knob ④ beyond the O-mark. Adjusted beyond the zero mark, the plunger could «bottom» the pump head and break.

Fit the outlet ⑮ to a flask, fraction collector or detector.

Set the pressure, at which the pump will be turned off by the pressure monitor, with potentiometer ⑤.

Columns can be viewed by opening the swivel door ㉒ and pulling out the first rack ㉓. The bar ㉔ must be secured to prevent a complete, accidental withdrawing of the rack.

Sample conditioning

The samples must not contain any suspended matter and/or particles. Filtering of any type may be necessary.

Note: Clogged capillary tubes will result if samples contain any foreign particles.

Separations of crude extracts will contaminate the system quicker than separations with semi purified samples.

Volumes of the various racks and columns

n_R Number of mounted racks

n_C Number of columns

n_R	n_C	∅ 2,7mm	∅ 3,0mm
		ml	ml
	1	2,29	2,83
	12	27,5	34
	24	55	68
1	49	112	139
2	98	224	278
3	147	337	416
4	196	449	555
5	245	561	693
6	294	673	832
7	343	785	971
8	392	898	1109
9	441	1010	1248
10	490	1122	1387

Table I

Remplir les colonnes avec de la phase stationnaire

La phase stationnaire est pompée de préférence pendant la nuit dans les colonnes pour pouvoir disposer le lendemain de l'instrument prêt pour l'introduction et la séparation de l'échantillon.

Déterminer le volume de phase stationnaire requise à l'aide du tableau I. Remplir la quantité de phase correspondante dans un des flacons piriformes ㉑.

Si nécessaire, remplacer le matériau de filtration (laine de verre) dans le tube ⑯.

Plonger le tube d'aspiration ⑩ dans le flacon ㉑.

Enclencher le réseau ①.

Régler le potentiomètre ⑤ à 40bar.

Contrôler, si le mode d'utilisation désiré correspond avec la connexion ⑦ (Ascending/Descending).

Enclencher la pompe ②.

Eventuellement pivoter le récipient d'échantillon pour y déplacer de la phase précédente.

S'il y a de l'air dans les colonnes, il est possible que la pompe n'arrive pas à refouler du solvant. Ouvrir la vanne de dégagement d'air ⑧ pour désaérer le système et pour faciliter la démarrage de la pompe. Si ceci ne suffit pas; aspirer avec une seringue (la brancher au «Vent outlet») de la phase à travers la vanne ⑧.

Le temps nécessaire pour remplir les colonnes peut être estimé du volume (tableau I) et du débit (nomogramme I).

Ajuster le débit par le potentiomètre ③ et par le bouton ④.

Attention

Ne jamais tourner le bouton ④ en dessous de la marque 0.

Un dépassement de la marque zéro peut faire buter le piston contre la tête de la pompe et casser le piston.

Conduire la sortie ⑮ vers un flacon collecteur ou vers un détecteur.

Régler la pression à laquelle la pompe sera déclenchée automatiquement par le dispositif de sécurité, avec le potentiomètre ⑤.

En ouvrant la porte basculante ㉒ et en tirant en avant le premier rack ㉓, on peut parfaitement observer les colonnes.

La barre de sécurité ㉔ doit être bien encastrée pour éviter que le rack soit tiré accidentellement en dehors du cabinet de colonnes.

Préparation des échantillons

Les échantillons doivent être clairs (filtrés) et dépourvus de matière en suspension.

En ignorant cette précaution, il peut y avoir obstruction des plaquettes capillaires malgré le filtre incorporé.

Par expérience, les séparations d'extraits bruts, contaminent les colonnes plus rapidement que des échantillons prétraités.

Volumes des racks et colonnes différentes

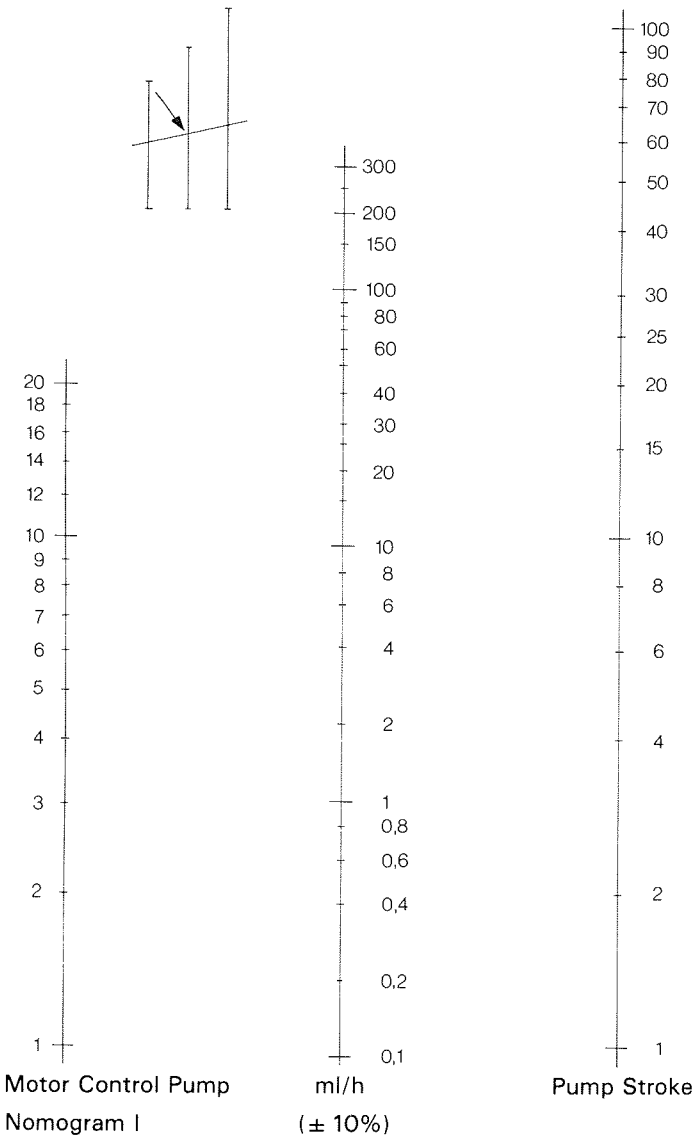
n_R nombre des racks complets

n_C nombre des colonnes

n_R	n_C	∅ 2,7mm	∅ 3,0mm
		ml	ml
	1	2,29	2,83
	12	27,5	34
	24	55	68
1	49	112	139
2	98	224	278
3	147	337	416
4	196	449	555
5	245	561	693
6	294	673	832
7	343	785	971
8	392	898	1109
9	441	1010	1248
10	490	1122	1387

Tab. I

Durchfluss-Bestimmung
Flow rate determination
Détermination du débit



Probenaufgabe

Theoretische Überlegungen gehen von einer punktuellen Probenaufgabe, d.h. möglichst am Beginn der ersten Säule, aus. Dies ist deshalb anzustreben. Die Löslichkeit der Probe gestattet dies aber in der Praxis nicht. Trotzdem sollte das Probenvolumen möglichst klein gehalten werden. Jedoch kann eine zu hohe Probenkonzentration das Phasengleichgewicht verändern.

Je nach Trennproblem (Lösungsmittelsystem, Probenmenge, Probenvolumen usw.) kann die Verwendung einer kleineren Probenkammer angezeigt sein. Die Standard-Probenkammer hat 5 ml Inhalt. Mit kleineren wird die Probenverdünnung reduziert. Ebenfalls kann die erzielbare Auflösung wegen kleinerer Verschleppung verbessert werden.

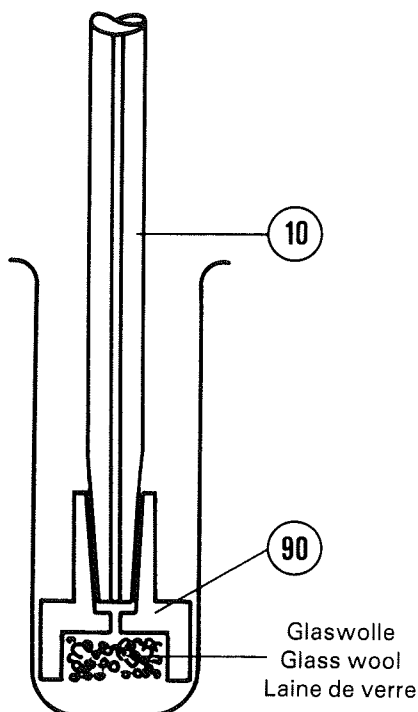
- 1 ml Probenkammer 16545
- 15 ml Probenkammer 16295

- Die Probe wird in einem 1 : 1-Gemisch mobiler und stationärer Phase gelöst und das Reagenzglas in die Halterung ④ gestellt.
- Stellung der Probenkammer ⑥ kontrollieren; der Pfeil (Eingang) muss in die entgegengesetzte Richtung zum gewünschten Tropfenstrom zeigen.
- Pumpe ② ‹aus› .
- Ansaugrohr ⑩ in die Probe tauchen. Gegebenenfalls den Filteraufsatz ⑧ verwenden.
- Pumpe ② ‹ein› .
- Pumpe ② ‹aus› , bevor Luft angesaugt wird.
- Durchfluss reduzieren (Potentiometer ③ und Drehknopf ⑨). Typische Durchflussraten der mobilen Phase liegen bei 15 bis 50 ml/h. Je nach Trennproblem, Säulendurchmesser, Viskosität der mobilen Phase usw. können diese Richtwerte über- bzw. unterschritten werden.
- Ansaugrohr ⑩ in mobile Phase tauchen. Eventuell durch Schwenken der Probenkammer ⑥ die Probe nochmals mischen.
- Pumpe ② ‹ein› .
- Beobachten, ob Tropfen entstehen und mit dem Potentiometer ③ und Drehknopf ⑨ optimieren.

Achtung!

Ein ‹Flüssigkeits-Pfropfen› kann die stationäre Phase austossen. Durch einen vernünftig klein gehaltenen Durchfluss kann dies vermieden werden.

Viele kleinere Tropfen ergeben eine bessere Trennung als wenige grosse Tropfen!



Loading the sample

Theory requires a punctual sample introduction at the beginning of the first column and is therefore enhanced. Practically this can not be achieved due to the sample's solubility. The volume of the sample solution must be kept as low as possible. However a to a high concentration may change the equilibrium of the phase system. Depending on the separation problem (solvent system, sample quantity, volume of sample solution), the use of a smaller sample chamber may be indicated. The standard sample chamber has a volume of 5 ml. The smaller ones will reduce dilution of the sample solution. Also the possible resolution will be increased (less tailing/bleeding).

1 ml sample chamber 16545
15 ml sample chamber 16295

- Dissolve the sample into a 1 : 1 mixture of mobile and stationary phase. Place the sample tube into the holder ④.
- Check position of sample chamber ⑥. The arrow must point in the opposite direction of the desired flow of droplets.
- Pump ② «off».
- Dip aspirating tip ⑩ into sample. If necessary use filter support ⑧.
- Pump ② «on».
- Pump ② «off» before air is aspirated.
- Reduce flow rate (potentiometer ③ and knob ⑨). 15 to 50 ml/h are typical flow rates of the mobile phase. Depending upon the separation problem, the column diameter, the viscosity of the mobile phase a.s.f., the flow rate may be higher or lower than indicated.
- Dip aspirating tip ⑩ into mobile phase. Mix the sample again by rotating sample chamber.
- Pump ② «on».
- Observe and optimize generation of droplets with potentiometer ③ and knob ⑨.

Note!

Too large of a drop of mobile phase will displace the stationary phase. This is avoided by keeping the flow rate reasonably low.

Many small droplets will give better separations than a few large drops!

Introduction de l'échantillon

La théorie exige une introduction ponctuelle de l'échantillon; c'est-à-dire au début de la première colonne. Ce mode d'introduction est donc désirable et à envisager. La solubilité empêche ceci en réalité. Le volume de la solution de l'échantillon doit être tenu aussi petit que possible. Cependant, une concentration trop élevée peut changer l'équilibre du système des phases.

Selon le problème de séparation (système de solvant, quantité et volume d'échantillon etc.), l'utilisation d'un récipient d'échantillon à volume réduit (standard: 5 ml) peut être indiquée. La dilution sera moindre et la résolution théorique sera augmentée (moins de traînée).

Récipient d'échantillon 1 ml 16545
Récipient d'échantillon 15 ml 16259

- Dissoudre l'échantillon dans une mélange 1 : 1 de phase mobile et stationnaire et poser le tube dans le support ④.
- Vérifier la position du récipient d'échantillon ⑥; la flèche (entrée) doit pointer dans la direction opposée du flux de gouttelettes désiré.
- Déclencher la pompe ②.
- Poser le tube d'aspiration ⑩ dans le tube d'échantillon. Eventuellement employer le support filtre ⑧.
- Enclencher la pompe ②.
- Déclencher la pompe ② avant que de l'air soit aspiré.
- Réduire le débit (potentiomètre ③ et bouton ⑨). 15 à 50 ml/h sont des débits typiques de la phase mobile. Selon, le problème de séparation, diamètre des colonnes, viscosité de la phase mobile etc., ces valeurs peuvent varier vers le haut ou vers le bas.
- Plonger le tube d'aspiration ⑩ dans la phase mobile. Eventuellement basculer le récipient d'échantillon pour mélanger l'échantillon.
- Enclencher la pompe ②.
- Observer s'il y a génération de gouttelettes et optimiser avec le potentiomètre ③ et avec le bouton ⑨.

Attention!

Un «bouchon de liquide» peut déplacer la phase stationnaire. Ceci est évité en tenant le débit raisonnablement petit.

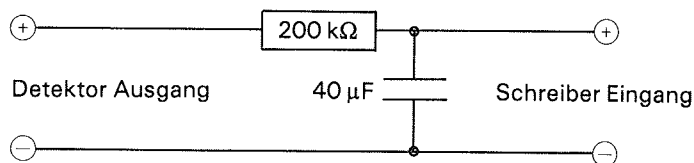
Beaucoup de petites gouttelettes donnent une séparation supérieure que peu de gouttes plus grandes.

UV-Detektor

Wird dem DCC-Chromatograph B-670 ein UV-Detektor angeschlossen, sollten folgende Punkte beachtet werden:

– Zelle

Die Durchflusszelle sollte eine kleine optische Weglänge (0,5 bis 1 mm für 20 bis 50 ml/min) aufweisen, weil die Konzentrationen bei der DCC-Chromatographie relativ gross sind. Ebenfalls sollte der Detektor eine Zeitkonstante von zirka 10 Sekunden haben, um eine gedämpfte Aufzeichnung zu erhalten. Eine solche Zeitkonstante kann wie folgt gemacht werden:



– Akkumulation stationärer Phase in der Zelle muss verhindert werden. Je nach Betriebsart, Ascending oder Descending, eventuell den ganzen Detektor 180° um die horizontale Achse schwenken.

– Luftblasen

können durch die Dekompression der mobilen Phase auftreten. In diesem Fall muss ein Überdruck auf der Zelle gehalten werden. Dies geschieht am Zweckmässigsten durch Nachschalten zusätzlicher Teflonkapillare (Art. Nr. 16 543) an den Detektor-Ausgang.

Brechungsindex-Detektor

Der Einsatz dieser Detektoren ist zusammen mit der DCC-Chromatographie nicht möglich, weil immer eine minimale Menge stationärer Phase mit der mobilen Phase austritt.

Wechseln der Phase

Nach erfolgter Trennung wird 20 ml Methanol als «Buffer» aufgesogen und die verbliebene stationäre Phase vorteilhafterweise mit der zur nächsten Trennung benötigten Phase ausgestossen. Dazu muss eventuell die Probenkammer geschwenkt werden, um auch dort die alte Phase zu verdrängen. Werden mit dem Gerät keine weiteren Trennungen mehr gemacht, wird das System bis zum Entlüftungsventil Ⓢ mit Methanol gefüllt um ein Festsitzen der Kugelventile zu verhindern.

Reinigen der Säulen

Eine Säulenreinigung ist immer dann angezeigt, wenn durch Verunreinigungen keine Tropfen mehr entstehen, ein «Anhängen» derselben stattfindet oder die Verschmutzung der Säulen sichtbar ist.

Die folgenden Schritte müssen strikte befolgt werden:

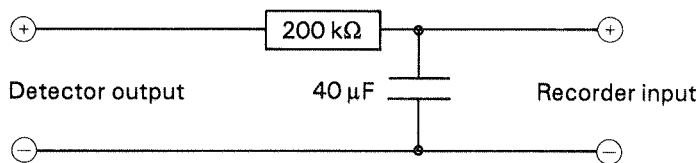
1. Filter Ⓢ reinigen.
2. 20ml Methanol aufsaugen.
3. 50ml H₂O dest. aufsaugen.
4. Zum Beispiel über Nacht Extran-Lösung (Merck 7555) 20% aufsaugen.
5. Mit H₂O dest. neutral (pH7) waschen.
6. 20ml Methanol aufsaugen.
7. Neue stationäre Phase einfüllen.

UV-Detector

Observe the following points if a UV-detector is used together with the B-670 DCC chromatograph:

- Cell

As a general recommendation the flow through cell should have a small optical pathlength (0.5 or 1 mm for 20 to 50 ml/min) since the sample quantities in DCC Chromatography are high. Also the detector should have a time constant of approx. 10 seconds to obtain a neat recording. Such a time constant may be made as illustrated:



- Accumulation of stationary phase in the cell must be avoided. Depending upon the operation mode (ascending/descending), rotate the detector 180°C.
- Bubble formation can occur because expansion causes gas bubbles to form. Increase the pressure in the cell at the outlet by adding a length of teflon tubing (part 16 543).

Refractive index detector

The use of this type of detector is not possible with your DCC chromatograph since a minimum amount of stationary phase is always displaced with the mobile phase.

Change of phase

After a separation is completed aspirate 20 ml methanol as <buffer> and than the remaining stationary phase is displaced with the new one needed for the next separation. Rotate the sample chamber to displace the previous mobile phase.

If the instrument will not be used for another separation, Methanol is filled up to the vent valve (⊕) to prevent sticking of the ball valves to the seats.

Cleaning the columns

It is necessary to clean the columns when no more droplets are generated due to contamination; the droplets <adhere> to the column wall.

The following steps must be strictly followed:

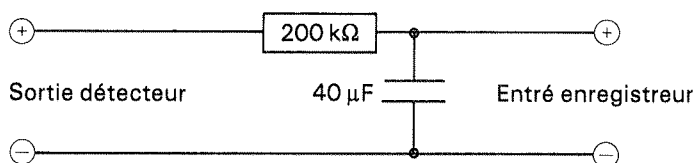
1. Clean filter (Ⓜ).
2. Aspirate 20ml Methanol.
3. Aspirate 50ml H₂O dist.
4. Aspirate over night a 20% Extran solution (Merck 7555).
5. Rinse with distilled H₂O to pH7.
6. Aspirate 20ml Methanol.
7. Fill in new stationary phase.

Détecteur UV

Observer les points cités si un détecteur UV est branché au Chromatographe DCC Büchi B-670.

- Cuve

La cuve doit avoir un parcours optique petit (0,5 à 1 mm pour 20 à 50 ml/min) à cause des concentrations élevées en chromatographie DCC. Pour obtenir une ligne de base net, le détecteur doit être munie d'une constante de temps de 10 secondes. Une constante de temp peut se faire comme suit:



- Accumulation de phase stationnaire dans la cuve doit être évitée. Selon le mode de travail (Ascending/Descending) éventuellement tourner le détecteur 180° le long de l'axe horizontal.
- Bulles d'air sont dues à la décompression (dégazage) de la phase mobile. Maintenir de la pression sur la cuve en rajoutant du tube téflon (code 16 543) à la sortie du détecteur.

Détecteur à indice de refraction

Il est déconseillé d'utiliser un tel détecteur en combinaison avec un Chromatographe DCC, car il y a toujours une quantité minime de phase stationnaire qui peut être éluée avec la phase mobile.

Changement de phase

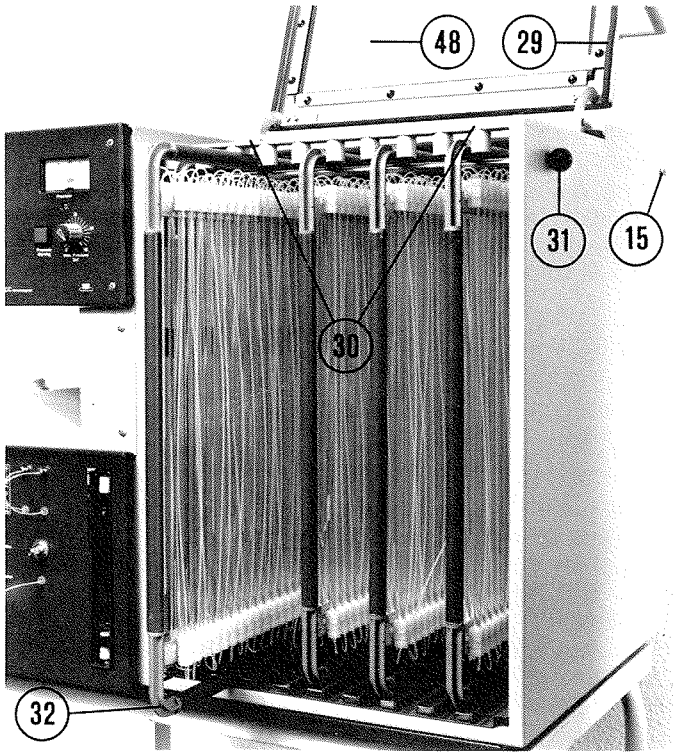
Une séparation accomplie, aspirer 20 ml de methanol comme <tampon> et on refoule la phase utilisée de préférence avec la phase requise pour la prochaine séparation. Basculer le récipient d'échantillon pour y déplacer l'ancienne phase. Si l'instrument n'est plus utilisé pour d'autres séparations on remplit de méthanol jusqu'à la vanne de dégagement. Ceci évite que les billes de la pompe de dosage restent collées sur leurs sièges.

Nettoyage des colonnes

Un nettoyage des colonnes est toujours indiqué si: Plus de gouttelettes sont générées à cause de contamination, les gouttelettes <accrochent> aux colonnes ou si la saleté est visible.

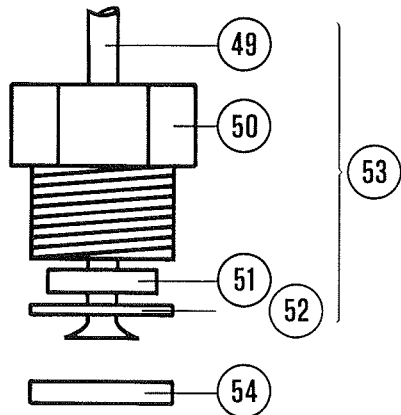
Le procédé ci-après doit être suivi d'une manière stricte

1. Nettoyer le filtre (Ⓜ).
2. Aspirer 20ml méthanol.
3. Aspirer 50ml H₂O dist.
4. Aspirer pendant la nuit une solution 20% d'Extran (Merck 7555).
5. Rincer avec H₂O dist. jusqu'à pH 7.
6. Aspirer 20ml méthanol.
7. Remplir avec la phase nouvelle.



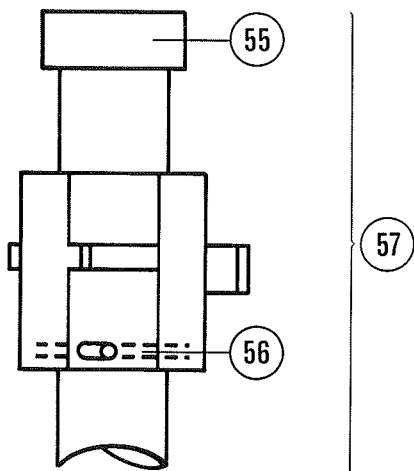
Säulen Kabinet

④⑧ Sichtfenster	16 271
②⑨ Schwenktüre	16 269
③⑩ Rack-Halter	16 410
①⑤ Ausgangsschraubung 1F	16 353
③① Auszugsicherung	16 408
③② Rack à 49 Säulen	
(Ø 2,7 mm gelb kodiert)	16 356
(Ø 3,0mm grün kodiert)	16 399
Rack ohne Säulen	16 279
③③ Klemmfeder	16 319
③④ Sicherungsleiste für Säulen	16 318



Säulenverbindung

⑤③ Teflonschlauch mit Verschraubung 10 stk.	16 536
④⑨ Teflonschlauch 5m	16 543
⑥⑩ Verschraubung M M9,5 10stk.	16 514
⑤① Distanzstück M9,5 10stk.	16 515
⑤② U-Scheiben M9,5 10stk.	16 516
⑤④ Kapillarplättchen M9,5 20stk.	16 513
⑤⑤ Säulen Ø 2,7mm 10stk.	16 537
Säulen Ø 3,0mm 10stk.	16 539
⑤⑥ Mutter M9,5 mit Spaghetti 10stk.	16 540
Säulen mit Muttern 2,7mm 10stk.	16 505
⑤⑦ Säulen mit Muttern 2,2mm 10stk.	16 506
Säulen mit Muttern 3,0mm 10stk.	16 507



Column cabinet

④⑧ Observation window	16 271
②⑨ Swivel door	16 269
③⑩ Rack holder	16 410
①⑤ Outlet coupling 1F	16 353
③① Securing bar	16 408
③② Rack with 49 columns	
(∅ 2,7 mm yellow code)	16 356
(∅ 3,0 mm green code)	16 399
Rack without columns	16 279
③③ Retaining spring	16 319
③④ Securing ledge for columns	16 318

Compartiment des colonnes

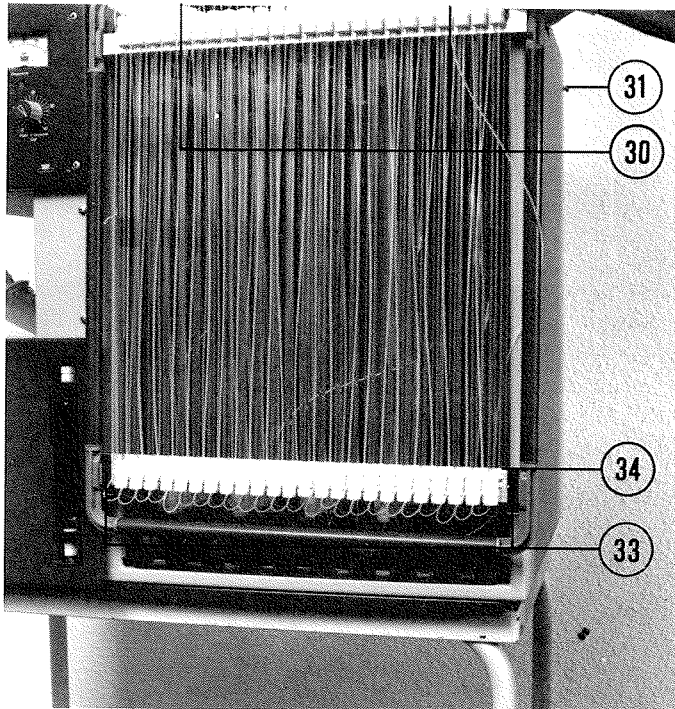
④⑧ Vitre	16 271
②⑨ Porte basculante	16 269
③⑩ Support du rack	16 410
①⑤ Raccord de sortie 1F	16 353
③① Barre de sécurité	16 408
③② Rack à 49 colonnes	
(∅ 2,7 mm code jaune)	16 356
(∅ 3,0 mm code vert)	16 399
Rack sans colonnes	16 279
③③ Ressort	16 319
③④ Reglette de sécurité pour colonnes	16 318

Column couplings

⑤③ Teflon tube with coupling 10 pcs.	16 536
④⑨ Teflon tube 5 m	16 543
⑤④ Coupling M M9,5 10 pcs.	16 514
⑤① Spacer M9,5 10 pcs.	16 515
⑤② Washer M9,5 10 pcs.	16 516
⑤④ Capillary plate M9,5 20 pcs.	16 513
{ Columns ∅ 2,7 mm 10 pcs.	16 537
{ Columns ∅ 3,0 mm 10 pcs.	16 539
⑤⑥ Nut M9,5 with spaghetti 10 pcs.	16 540
{ Column with nuts 2,7 mm 10 pcs.	16 505
{ Column with nuts 2,2 mm 10 pcs.	16 506
{ Column with nuts 3,0 mm 10 pcs.	16 507

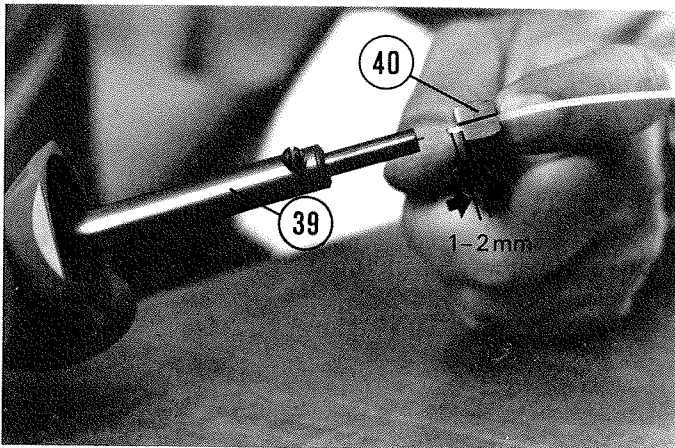
Raccords des colonnes

⑤③ Tube téflon avec raccords 10 pcs.	16 536
④⑨ Tube téflon 5 m	16 543
⑤④ Raccord M M9,5 10 pcs.	16 514
⑤① Pièce intercalaire M9,5 10 pcs.	16 515
⑤② Rondelle M9,5 10 pcs.	16 516
⑤④ Plaquette capillaire M9,5 20 pcs.	16 513
{ Colonnes ∅ 2,7 mm 10 pcs.	16 537
{ Colonnes ∅ 3,0 mm 10 pcs.	16 539
⑤⑥ Ecrou M9,5 avec Spaghetti 10 pcs.	16 540
{ Colonne avec écrous 2,7 mm 10 pcs.	16 505
{ Colonne avec écrous 2,2 mm 10 pcs.	16 506
{ Colonne avec écrous 3,0 mm 10 pcs.	16 507



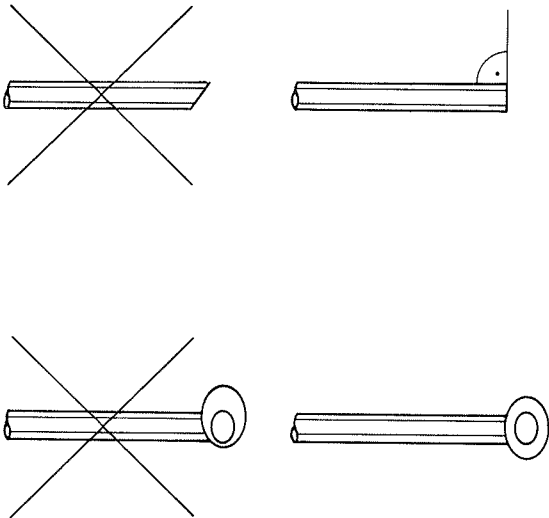
Wechsels von Säulen und Racks

1. Auszugsicherung ③¹ entfernen.
2. Rack-Halter ③⁰ ausschwenken.
3. Rack in die Halter hängen.
4. Federn ③³ der Säulen-Sicherung ③⁴ entfernen.
5. Säule an den Verschraubungen halten und nach oben aus dem Rack nehmen.
6. Teflonschlauch aus den Führungen nehmen und die Säule auf den Tisch legen.
7. Verbindung mit den Schlüsseln öffnen.
8. Die Mutter ③⁷ wird durch eine Plastik Spaghetti ③⁸ auf den Säulenflansch gehalten. Einsetzen und Entfernen der Spaghetti ③⁸ erfolgt am zweckmässigsten mit einer spitzen Zange.



Herstellen von Teflonflanschen

1. Teflonschlauch mit einer Rasierklinge rechtwinklig abschneiden.
2. Die Einzelteile der Verschraubung über den Teflonschlauch ziehen.
3. Teflonschlauch mit dem Werkzeug ④⁰ fassen, so dass 1-2mm Schlauch vorstehen.
4. Heissen LötKolben ③⁹ stark anpressen.



Changing columns and racks

1. Withdraw securing bar ③①.
2. Swivel out rack holders ③②.
3. Hang rack on holders.
4. Remove springs ③③ of column securing plate ③④.
5. Take column off at the couplings and remove it in upwards direction.
6. Remove teflon tubes from their guides and place column on the bench.
7. Open coupling with wrenches.
8. The nut ③⑦ is hold on the column flange by means of the plastic «spaghetti» ③⑧. A small pair of tongs are well suited to extract and to insert the «spaghetti» ③⑧.

How to make teflon flanges

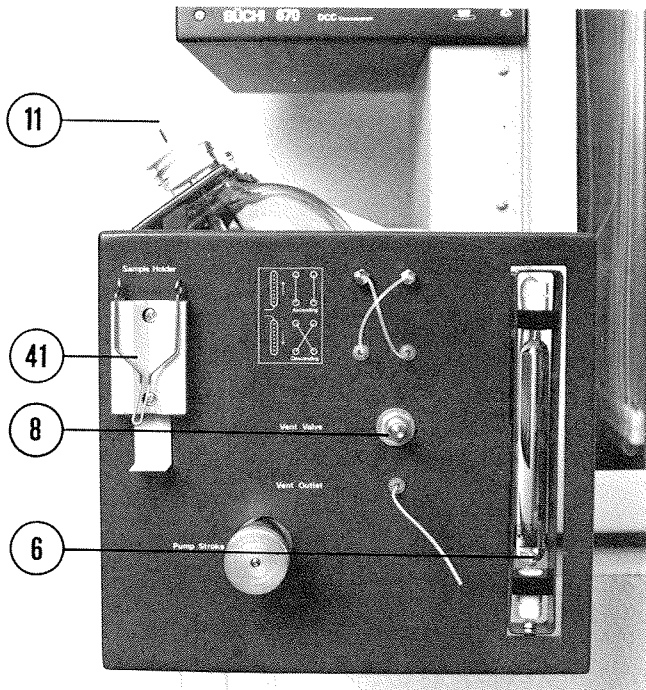
1. Cut the teflon tube with a razor blade as shown.
2. Fit the components of the coupling onto the teflon tube.
3. Grip the teflon tube with the flanging tool ④⑩ be sure that 1–2mm of the tube are projecting the tool.
4. Press the hot flange soldering iron ③⑨ firmly against the tube.

Changer les colonnes et racks

1. Enlever la barre de sécurité ③①.
2. Pivoter les supports ③② en avant.
3. Suspendre le rack dans les supports.
4. Enlever les ressorts ③③ et la plaque de sécurité ③④.
5. Prendre la colonne aux raccords et sortir la colonne vers le haut.
6. Sortir le tube de téflon des guides et poser la colonne sur la table.
7. Ouvrir les raccords avec les clefs.
8. L'écrou ③⑦ est retenu par le spaghetti ③⑧ sur la flasque de la colonne. Sortir et remettre le spaghetti se fait avec une pince pointue.

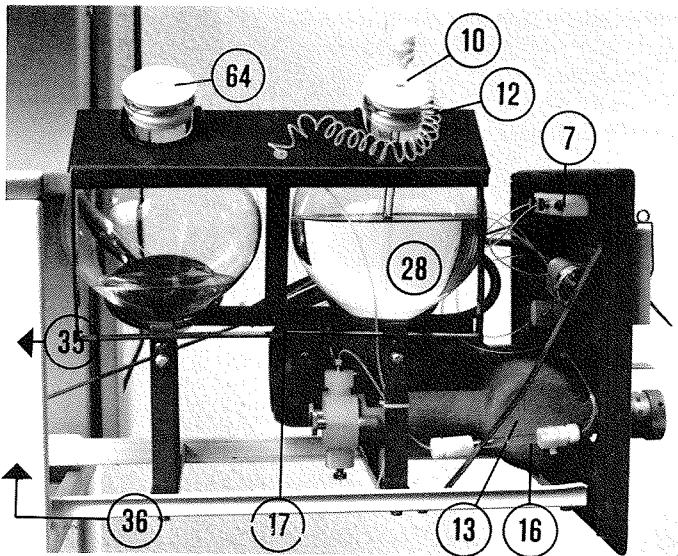
Fabrication des flasques de téflon

1. Couper le tube téflon perpendiculairement avec une lame de rasoir.
2. Glisser les composants du raccord sur le tube.
3. Pincer le tube avec l'outil pour flasques ④⑩ tout en laissant dépasser 1–2mm du tube.
4. Presser le fer à souder ③⑨ chaud fortement contre le tube.



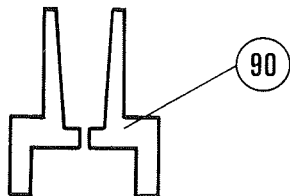
Schublade Flüssigteil

⑥ Probenkammer 15 ml	16 295
1 ml Probenkammer	16 545
5 ml Probenkammer (Standard)	16 546
⑦ Wechselverschraubung 3F	16 352
⑧ Entlüftungsventil	16 262
⑩ Saugrohr	16 342
⑪ Verschraubung	16 296
⑫ Spiralschlauch	16 341
⑬ Pumpe	16 331
⑭ Druckfühler	
⑮ Ausgangverschraubung 1F	16 353
⑯ Filtersäule zur Aufnahme von Glaswolle als Filtermaterial	16 491
⑳ Sichtfenster	16 323
㉑ Bodendeckel	11 336
㉒ Probenglas Halter	16 360

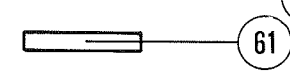
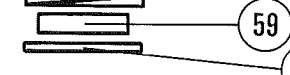
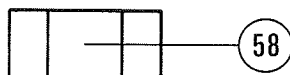


Bauteile und Ersatzteile Schublade Flüssigteil

⑳ Spitzkolben 1l	16 326
㉑ Zapfen	16 325
⑩ Saugrohr	16 342
⑫ Spiralschlauch	16 341
⑦ Wechselverschraubung 3F	16 352
⑭ (Seite 28) Druckfühler	
⑧ Entlüftungsventil	16 262
Düsennadel zu 16 262	16 257
Dichtung zu 16 262	16 259
⑥ Probenkammer	16 295
⑬ (Seite 22) Pumpe	
⑯ Filtersäule	16 491
㉑ (Seite 24) Motor	
Teflonschlauch 5 m	16 543



㉑ Filteraufsatz 10 Stück	16 548
--------------------------	--------



Verschraubung zu: ⑦ ⑧ ⑭ ⑮

⑤⑧ Verschraubung M M 6 5 stk.	16 517
⑤⑨ Distanzstück M 6 5 stk.	16 518
⑤⑩ U-Scheibe M 6 5 stk.	16 519
⑤⑪ Kapillarplättchen M 6 5 stk.	16 520
⑤⑫ Ausziehwerkzeug für Kapillarplättchen M 6	16 549

Drawer liquid section

⑥ Sample chamber 15 ml	16 295
1 ml sample chamber	16 545
5 ml sample chamber (Standard)	16 546
⑦ Coupling block 3F	16 352
⑧ Vent valve	16 262
⑩ Aspirating tip	16 342
⑪ Coupling	16 296
⑫ Coiled tube	16 341
⑬ Metering pump	16 331
⑭ Pressure sensor	
⑮ Outlet coupling 1F	16 353
⑯ Filter tube	16 491
⑳ Window	16 323
㉑ Bottom cover	11 336
㉒ Sample holder	16 360

Tiroir partie liquide

⑥ Récipient d'échantillon 15 ml	16 295
1 ml récipient d'échantillon	16 545
5 ml récipient d'échantillon (Standard)	16 546
⑦ Raccord 3F	16 352
⑧ Vanne de dégagement	16 262
⑩ Tube d'aspiration	16 342
⑪ Raccord	16 296
⑫ Tube spirale	16 341
⑬ Pompe de dosage	16 331
⑭ Détecteur de pression	
⑮ Raccord de sortie 1F	16 353
⑯ Tube filtre, acceptant de la laine de verre comme filtre	16 491
⑳ Vitre	16 323
㉑ Couvercle de fond	16 336
㉒ Support tube d'échantillon	16 360

Components and Spare parts, Drawer liquid section

㉓ Pear flask 1l	16 326
㉔ Stopper	16 325
⑩ Aspirating tip	16 342
⑫ Coiled tube	16 341
⑦ Coupling block 3F	16 352
⑭ (page 29) Pressure sensor	
⑧ Vent valve	16 262
Needle for 16 262	16 257
Gasket for 16 262	16 259
⑥ Sample chamber	16 295
⑬ (page 23) Metering Pump	
⑯ Filter tube	16 491
㉕ (page 25) Motor	
Teflon tube 5 m	16 543

Components et pièces détachées, tiroir partie liquide

㉓ Flacon piriforme	16 326
㉔ Bouchon	16 325
⑩ Tube d'aspiration	16 342
⑫ Tube spirale	16 341
⑦ Raccord 3F	16 352
⑭ (page 29) Détecteur de pression	
⑧ Vanne de dégagement	16 262
Pointe pour 16 262	16 257
Joint pour 16 262	16 259
⑥ Récipient d'échantillon	16 295
⑬ (page 23) Pompe de dosage	
⑯ Tube filtre	16 491
㉕ (page 25) Moteur	
Tube téflon 5 m	16 543

㉖ Filter support	16 548
------------------	--------

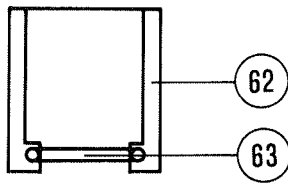
㉖ Support filtre	16 548
------------------	--------

Coupling for: ⑦ ⑧ ⑭ ⑮

㉗ Coupling M M 6 5 pcs.	16 517
㉘ Spacer M 6 5 pcs.	16 518
㉙ Washer M 6 5 pcs.	16 519
㉚ Capillary plate M 6 5 pcs.	16 520
㉛ Tool for capillary plate M 6	16 549

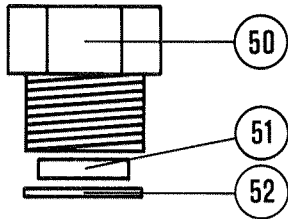
Raccords pour ⑦ ⑧ ⑭ ⑮

㉗ Raccord M M 6 5 pcs.	16 517
㉘ Pièce intercalaire M 6 5 pcs.	16 518
㉙ Rondelle M 6 5 pcs.	16 519
㉚ Plaquette capillaire M 6 5 pcs.	16 520
㉛ Outil pour plaquettes capillaires M 6	16 549



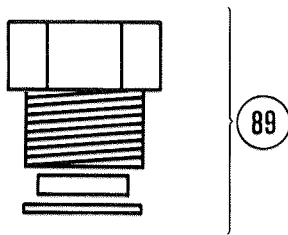
Verschraubung zu: ⑥ Probenkammer, ⑩ Saugrohr,

- ⑬ Filtersäule, 16 296
- ⑭ Mutter M 9,5 spez. 16 324
- ⑮ Spaghetti



Verschraubung zu: ⑥ Probenkammer, ⑬ Pumpen-Ausgang,

- ⑯ Filtersäule, 16 514
- ⑰ Verschraubung M 9,5 10 stk. 16 515
- ⑱ Distanzstück M M 9,5 10 stk. 16 516
- ⑲ U-Scheiben M 9,5 10 stk.



Verschraubung zu: ⑩ Saugrohr, ⑫ Spiralschlauch,

- ⑳ Pumpen-Eingang, 16 544
- ㉑ Verschraubung komplett

Entlüftungsventil ⑧

1. Befestigungsmutter auf der Frontplatte lösen und durch entfernen der drei Senkschrauben den Ventildeckel öffnen. Die PTFE-Dichtung kann nun gewechselt werden.
2. Beim Zusammenbau muss die Düsennadel aus dem Ventildeckel geschraubt sein.

Probenkammer ⑥

1. In ausgeschwenkter Stellung die seitlichen Senkschrauben entfernen.
2. Durch Öffnen der Inbusschrauben können die Halterungen von den Verschraubungen genommen werden.
3. Ein Ende der Probenkammer ist mit einem Pfeil markiert. An dieses Ende ist der Eingangsschlauch, von der Pumpe kommend, anzuschliessen.

Coupling for: ⑥ **Sample chamber,** ⑩ **Aspirating tip,**
 ⑬ **Filter tube,**
 ⑥② Nut M 9,5 spec. 16 296
 ⑥③ Spaghetti 16 324

Raccord pour: ⑥ **Réceptacle d'échantillon,** ⑩ **Tube d'aspiration,** ⑬ **Tube filtre,**
 ⑥② Ecrou M 9,5 spéc. 16 296
 ⑥③ Spaghetti 16 324

Coupling for: ⑥ **Sample chamber,** ⑬ **Pump outlet,**
 ⑬ **Filter tube,**
 ⑥① Coupling M M 9,5 10pcs. 16 514
 ⑥① Spacer M 9,5 10pcs. 16 515
 ⑥② Washer M 9,5 10pcs. 16 516

Raccord pour: ⑥ **Réceptacle d'échantillon,** ⑬ **Sortie de la pompe,** ⑬ **Tube filtre,**
 ⑥① Raccords M M 9,5 10pcs. 16 514
 ⑥① Pièces intercalaire M 9,5 10pcs. 16 515
 ⑥② Rondelle M 9,5 10pcs. 16 516

Coupling for: ⑩ **Aspirating tip,** ⑫ **Coiled tube,**
 ⑬ **Pump inlet,**
 ⑥⑨ Coupling complet 16 544

Raccord pour: ⑩ **Tube d'aspiration,** ⑫ **Tube spirale,**
 ⑬ **Entrée de la pompe,**
 ⑥⑨ Raccord complet 16 544

Vent valve ⑧

1. Loose fastening nut on front panel and open the valve cover by unscrewing the three countersink bolts.
The gasket may now be changed.
2. When assembling the vent valve, the valve needle must be removed from the valve cover.

Vanne de dégagement ⑧

1. Devisser l'écrou du côté plaque frontale et ouvrir le couvercle en enlevant les trois vis à têtes fraisées.
Remplacer le joint en PTFE.
2. Pour le montage, sortir la pointe du couvercle.

Sample chamber ⑥

1. Unscrew the lateral countersink bolts.
2. After loosening the «allen» screws, the holders can be taken off from the coupling.
3. The tube coming from the pump, must be connected to the end of the sample chamber which is marked with an arrow.

Réceptacle d'échantillon ⑥

1. Basculer le réceptacle et enlever du côté latéral les vis à têtes fraisées.
2. Desserrer les vis à six-pans creuses et enlever les supports des raccords.
3. Une extrémité du réceptacle d'échantillon est marqué par une flèche. C'est là, que le tube d'entrée, venant de la pompe, est connecté.

Beschreibung Pumpe

Die Hauptteile der Pumpe sind Antrieb ⑰, Kolben ⑱ und Pumpenkopf ⑲.

Die Durchflussmenge ist mit der Noniusschraube ⑨ einerseits variierbar, indem die Hublänge verändert wird und andererseits durch die Drehzahl des Antriebes ⑰.

Der Kolben ⑱ und die Ventilkugeln ⑳ sind aus Saphir.

Vorsicht

Wird der Drehknopf ⑨ unter 0 hinausgeschraubt, kann der Saphirkolben ⑱ an den Pumpenkopf ⑲ stossen und abbrechen.

Unterhalt und Wartung der Pumpe

1. Kolbendichtung ㉑

1.1 Nachziehen der Kolbendichtung ㉑.

Mit dem mitgelieferten Werkzeug bei Bedarf die Mutter ㉒ anziehen.

1.2 Wechseln der Kolbendichtung ㉑

1. Drehknopf ⑨ auf 100 drehen, damit der Saphirkolben ⑱ nur wenig in den Pumpenkopf ⑲ ragt.
Die Gefahr, dass der Kolben abgebrochen wird, ist kleiner.
2. Rändelmutter ㉓ durch wechselweise ½-Drehungen lösen.
3. Pumpenkopf ⑲ vorsichtig entfernen.
4. Mit dem mitgelieferten Werkzeug die Mutter ㉒ lösen und die Dichtung ㉑, bestehend aus 5 Teilen, entfernen.
5. Neuen Dichtungssatz unter strikter Beachtung der Orientierung und Reihenfolge der Dichtungselemente einbauen.
6. Den Drehknopf ⑨ auf 0 drehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
Schmutz und Partikel verkürzen die Lebensdauer der Dichtungselemente und des Saphirkolbens.
8. Beim Einbau des Pumpenkopfes ⑲ muss die Durchflussrichtung der Kugelventile ㉗ beachtet werden.

2. Wechseln des Saphirkolbens ⑱.

Bei jedem Auswechseln des Kolbens muss auch die Kolbendichtung ㉑ ersetzt werden.

- 1.–6. Wie beim Wechseln der Kolbendichtung ㉑.
7. Saphirkolben ⑱ herausziehen und durch Lösen der Führungsschraube ㉔ den Saphirkolben ausbauen ohne die Oberfläche des Metallkolbens ㉕ zu beschädigen.
8. Neuen Saphirkolben ⑱ einbauen.
9. Metallkolben ㉕ und Lager reinigen und ölen.
10. Drehknopf ⑨ auf 0 drehen und in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.

3. Pumpenventile ㉘ und ㉙.

Die Pumpenventile ㉘ und ㉙ bestehen aus denselben Einzelteilen und der Unterschied besteht aus der verschiedenen Einbaurichtung der Doppelkugelventile ㉚.

Beim Einbau der Pumpenventile ㉘ und ㉙ die Durchflussrichtung beachten!

4. Austausch der Doppel-Kugelventile ㉚.

1. Beim Wechseln dieser Ventile muss auch die Dichtung ㉛ ersetzt werden.
2. Ventilgehäuse ㉗ ausschrauben und alle Teile herausnehmen.
3. Durchflussrichtung beim Zusammenbau beachten!
Schmutz und Partikel können die Kugelventile undicht machen.

Description of the metering pump

Basically the pump consists of the drive unit (17), the plunger (18) and the pump head (19).

The flow rate may be varied either with the knob (9) which changes the stroke length, or by varying the speed of the drive unit (17).

Plunger (18) and ball valves (20) are made of sapphire.

Care

Never set stroke (9) beyond 0-mark. Adjusted beyond zero, plunger may be damaged.

Maintenance and care of the metering pump

1. Plunger gasket (21)

1.1 Tightening of the gasket is done by tightening the nut (22) with the rod, supplied with the instrument.

1.2 Replacing the gasket (21):

1. Set knob (9) on 100 to retract the plunger (18) to its rearmost position. This decreases the risk of the plunger breaking.
2. Loosen the knurled nuts (23) with alternating ½ turns.
3. Carefully remove the pump head (19).
4. Open the nut (22) with the rod supplied with the instrument and remove the gasket (21) consisting of 5 parts.
5. Insert new gasket set observing orientation and order of the gasket parts strictly.
6. Set knob (9) on zero.
7. Assembling is done in the reverse order. Dust and particles will decrease the life of the new gasket and plunger.
8. Observe the flow direction when mounting the pump head.

2. Replacement of ruby plunger (18).

When changing the plunger, the gasket (21) must be replaced too.

- 1.–6. Refer to replacement of gasket (21).
7. Withdraw plunger (18) and open guiding screw (24) to take away the plunger. Do not scratch surface of metal piston (42).
8. Mount new plunger.
9. Clean and oil metal piston (42) and bearing.
10. Set knob (9) on zero and mount assembly in reverse order.

3. Valves (43) and (44) of metering pump

The valves (43) and (44) consist of identical parts. The difference is the direction of mounting of the double ball valves (25).

When assembling the valves (43) and (44), the flow direction must be observed.

4. Replacement of double ball valve assembly

1. When changing the double ball valve assembly, gasket (26) must be replaced too.
2. Unscrew valve cartridge (27) and remove all components.
3. Observe flow direction during assembling! Dust and particles will lead to leakage of the ball valves.

Description de la pompe de dosage

La pompe est constituée par le moteur (17), le piston (19) et par la tête de la pompe.

Le débit se règle soit par changement de la course du piston (bouton (9)) soit en changeant le nombre des tours du moteur (potentiomètre (17)).

Piston et billes de vannes sont en saphir.

Attention

Ne jamais tourner le bouton (9) en dessous de la marque 0. Un réglage en dessous de la marque zéro peut faire butter le piston contre la tête de la pompe et casser le piston.

Entretien de la pompe

1. Joint du piston (21)

1.1 Reserrer le joint (21).

En cas de fuite reserrer l'écrou (22) avec l'outil livré.

1.2 Remplacement du joint (21)

1. Positionner le piston le plus en arrière possible en tournant le bouton (9) sur 100. Le danger de casser le piston est ainsi réduit.
2. Desserrer les écrous moletés (23) alternativement d'un demi tour.
3. Retirer la tête (19) de la pompe prudemment.
4. Desserrer avec l'outil livré l'écrou (22) et enlever l'ensemble du joint (21) (5 pièces).
5. Mettre en place les nouveaux éléments du joint en observant strictement leur position et ordre.
6. Tourner le bouton (9) à 0.
7. Le montage se fait dans le sens inverse. Particules et saleté réduisent la longévité du joint et du piston.
8. Observer la direction du flux lors du montage de la tête de la pompe.

2. Remplacement du piston en saphir (18)

il est alors indispensable de changer également le joint (21) du piston.

- 1.–6. Se référer au remplacement du joint (21).
7. Retirer le piston en saphir (18), le démonter en desserrant le boulon de fixation (24), sans endommager la surface du piston métallique (42).
8. Monter le piston en saphir.
9. Nettoyer et huiler le piston métallique et le coussinet.
10. Tourner le bouton à 0 et monter l'ensemble dans l'ordre inverse.

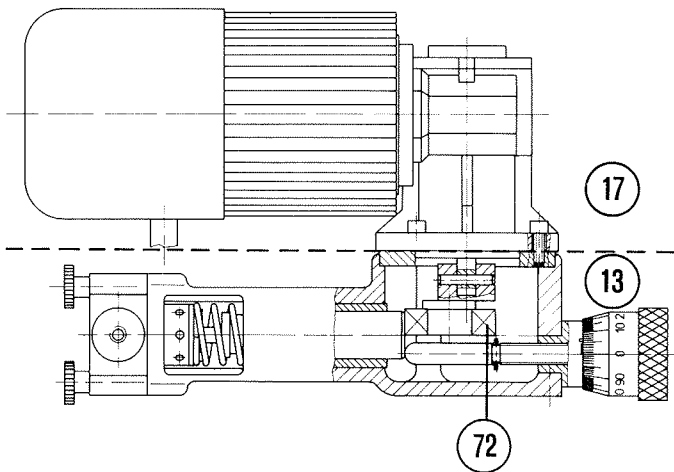
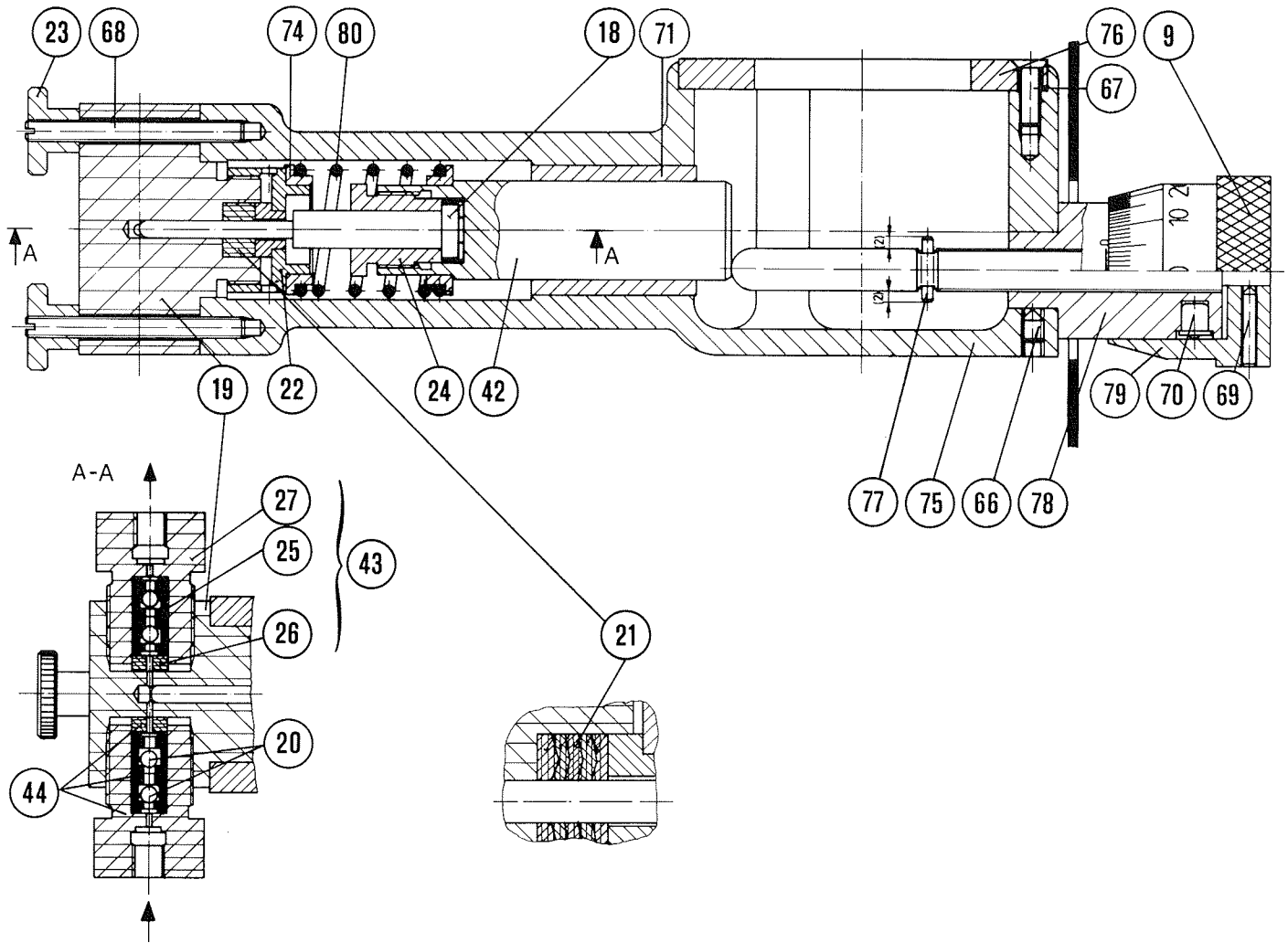
3. Valves (43) et (44) de la pompe.

Les valves (43) et (44) sont constituées des mêmes pièces. La différence est l'orientation des doubles valves à billes (25).

Lors du montage des valves (43) et (44) il faut observer la direction du flux.

4. Remplacement des doubles valves à billes (25).

1. Il est alors indispensable de changer également le joint (26).
2. Dévisser le boîtier des valves à billes et enlever toutes les pièces.
3. Observer la direction du flux lors du montage. Particules et saleté rendent les valves inétanches!



Pumpe und Pumpenmotor

66	Gewindestift	10 192
67	Senkschraube	10 279
23	Rändelmutter	10 558
68	Gewindestift	15 978
69	Gewindestift	15 980
70	Druckstück	15 981
71	Lager	15 982
72	Kugellager	15 986
13	Pumpe	16 331
19	Pumpenkopf	16 332
27	Ventilgehäuse	16 333
22	Mutter	16 336
74	Gegenhalter	16 337
24	Führungsschraube	16 338
42	Kolben	16 339
73	Pumpengehäuse	16 340
76	Flansch	16 344
77	Einstellspindel	16 345
79	Führungsstück	16 346
79	Noniusknopf	16 347
80	Feder	16 348
26	PTFE-Dichtung	16 350
18	Saphirkolben	16 354
25	Doppelkugelventil	16 355
	Pumpenmotor 220V/50Hz	16 362
17	mit 240V/50Hz	16 371
	Getriebe 110V/60Hz	16 372
21	Kolbendichtungssatz	16 521
43	Pumpenventil Ausgang komplett	16 541
44	Pumpenventil Eingang komplett	16 542

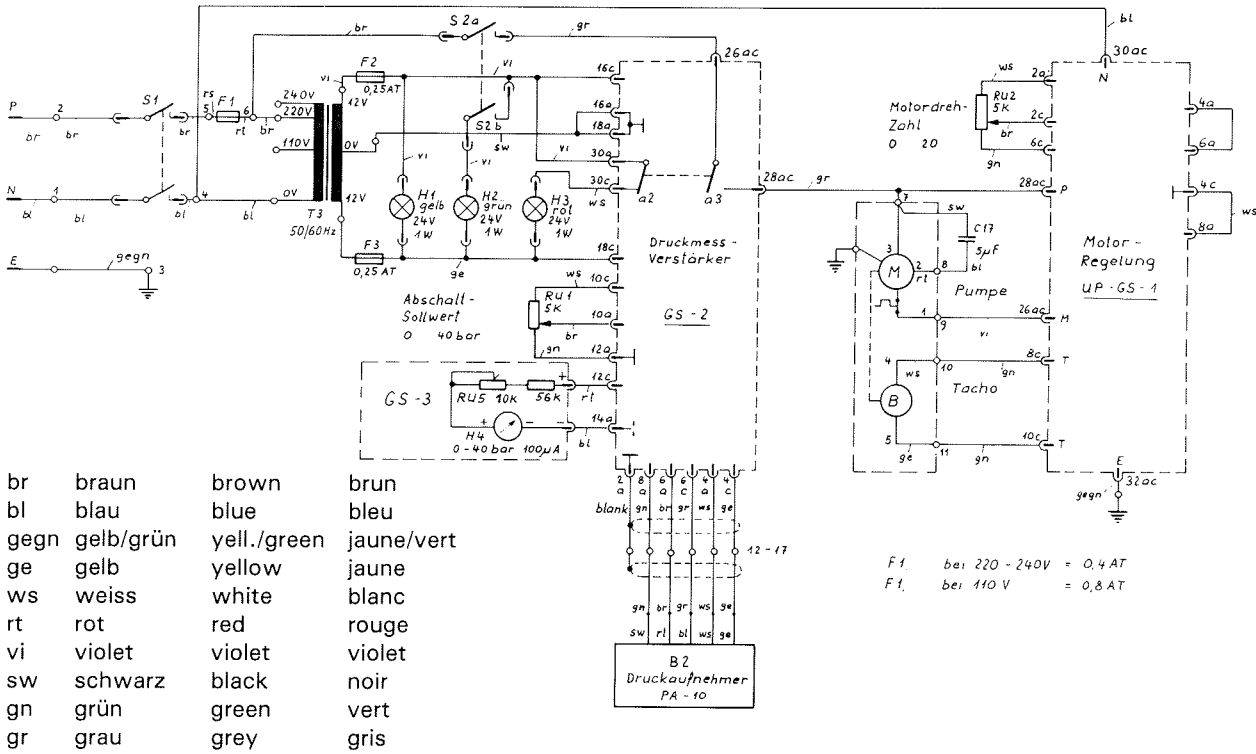
Pump and Motor

⑥⑥	Threaded pin	10 192
⑥⑦	Countersink screw	10 279
②③	Knurled nut	10 558
⑥⑧	Threaded pin	15 978
⑥⑨	Threaded pin	15 980
⑦⑩	Thrust piece	15 981
⑦①	Bearing	15 982
⑦②	Ball bearing	15 986
⑬	Pump	16 331
⑱	Pump head	16 332
⑲	Valve body assembly	16 333
⑲	Nut	16 336
⑦④	Back stop	16 337
⑲	Guiding screw	16 338
④②	Piston	16 339
⑦⑤	Pump body	16 340
⑦⑥	Flange	16 344
⑦⑦	Adjusting screw	16 345
⑦⑧	Guide piece	16 346
⑦⑨	Knob (Stroke length)	16 347
⑧⑩	Spring	16 348
⑲	PTFE gasket	16 350
⑱	Sapphire plunger	16 354
⑲	Double ball valve assembly	16 355
⑰	Pump motor 220V/50Hz	16 362
	with 240V/50Hz	16 371
	gear box 110V/60Hz	16 372
⑲	Plunger gasket set	16 521
④③	Outlet valve complete	16 541
④④	Outlet valve complete	16 542

Pompe et moteur

⑥⑥	Vis à six-pans creux	10 192
⑥⑦	Vis à tête fraisée	10 279
②③	Ecrou moleté	10 558
⑥⑧	Vis à tête fendue	15 978
⑥⑨	Vis à six-pans creux	15 980
⑦⑩	Membre de pression	15 981
⑦①	Coussinet	15 982
⑦②	Roulement à billes	15 986
⑬	Pompe	16 331
⑱	Tête de la pompe	16 332
⑲	Boitier des valves à billes	16 333
⑲	Ecrou	16 336
⑦④	Contre-support	16 337
⑲	Boulon de fixation	16 338
④②	Piston	16 339
⑦⑤	Boitier de la pompe	16 340
⑦⑥	Flasque	16 344
⑦⑦	Tige de réglage	16 345
⑦⑧	Guide	16 346
⑦⑨	Bouton vernier	16 347
⑧⑩	Ressort	16 348
⑲	Joint PTFE	16 350
⑱	Piston en saphir	16 354
⑲	Double valve à billes	16 355
⑰	Moteur avec 220V/50Hz	16 362
	boîte 240V/50Hz	16 371
	de vitesse 110V/60Hz	16 372
⑲	Jeu de joints pour piston	16 521
④③	Valve de sortie de la pompe complète	16 541
④④	Valve d'entrée de la pompe complète	16 542

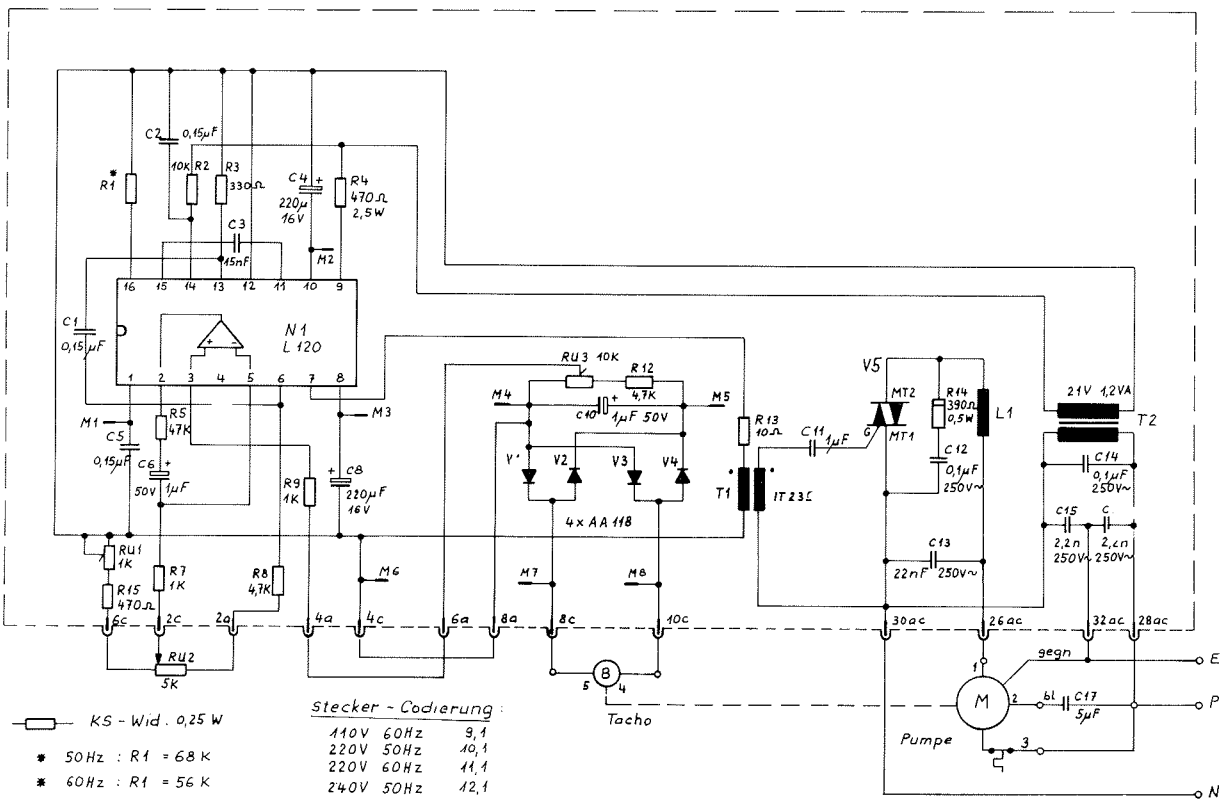
Elektronik Verdrahtungsschema



Schema Print GS 1, Motorregelung

Spannung	Print	
	Neu	Standard-Austausch
220V/50Hz	13 660	16 532
240V/50Hz	13 658	16 533
110V/60Hz	13 661	16 534

Print GS 1



Electronics
Wiring diagram

Electronique
Schéma de câblage

Diagram print GS 1, Motor control

Schéma circuit imprimé GS 1, Régulation moteur

Voltage	Print	
	New	Standard Exchange
220V/50Hz	13 660	16 532
240V/50Hz	13 658	16 533
110V/60Hz	13 661	16 534

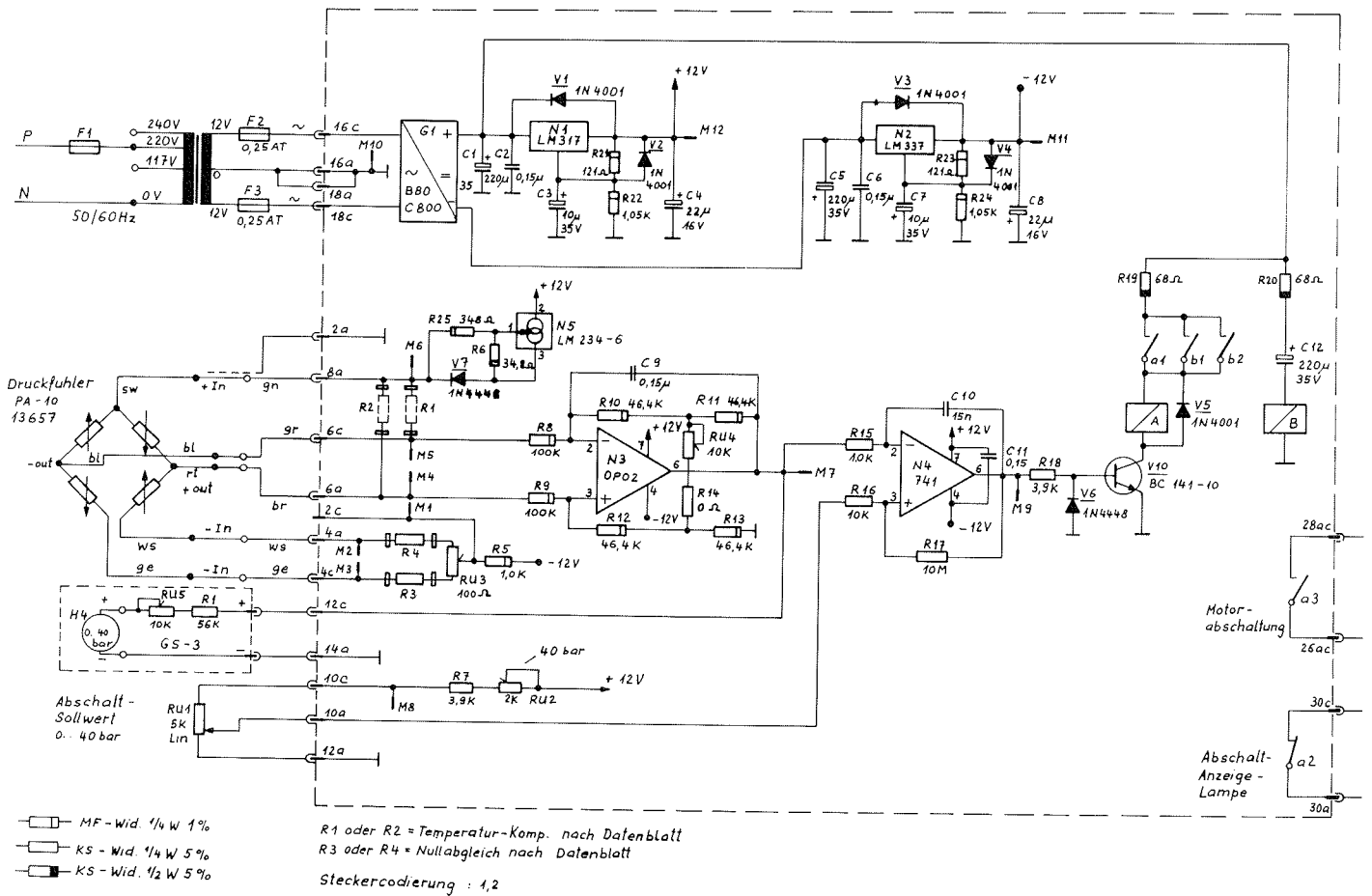
Tension	Circuit imprimé	
	neuf	Echange standard
220V/50Hz	13 660	16 532
240V/50Hz	13 658	16 533
110V/60Hz	13 661	16 534

**Schema Print GS 2 Druckmessverstärker
PA Druckfühler
GS 3 Instrumentabgleich
Instrument**

Der Druckfühler und Messverstärker werden aus Abgleichgründen nur zusammen geliefert, ebenso das Instrument und Print GS 3.

	Neu	Standard-Austausch
GS 2 Druckmessverstärker und PA Druckfühler	13 667	16 535
Print Instrumentabgleich mit Instrument	13 668	-

Print GS 2 und 3



**Diagram print GS 2, Pressure measuring amplifier
PA Pressure sensor
GS 3 Gauge adjustment
Gauge**

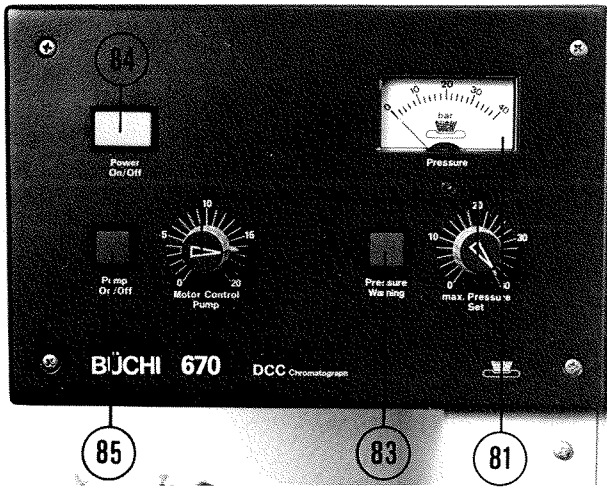
**Schéma circuit imprimé GS 2, amplificateur mesure
pression
PA, détecteur pression
GS 3, alignement instrument
Instrument**

For calibration reasons, the pressure measuring amplifier and pressure sensor are only available as one part. This also applies for the instrument and its adjustment print.

Pour des raisons de calibration, le c.i., amplificateur mesure pression et le détecteur de pression ne sont livrés que comme un ensemble. Ceci s'applique également à l'instrument et le c.i. GS 3.

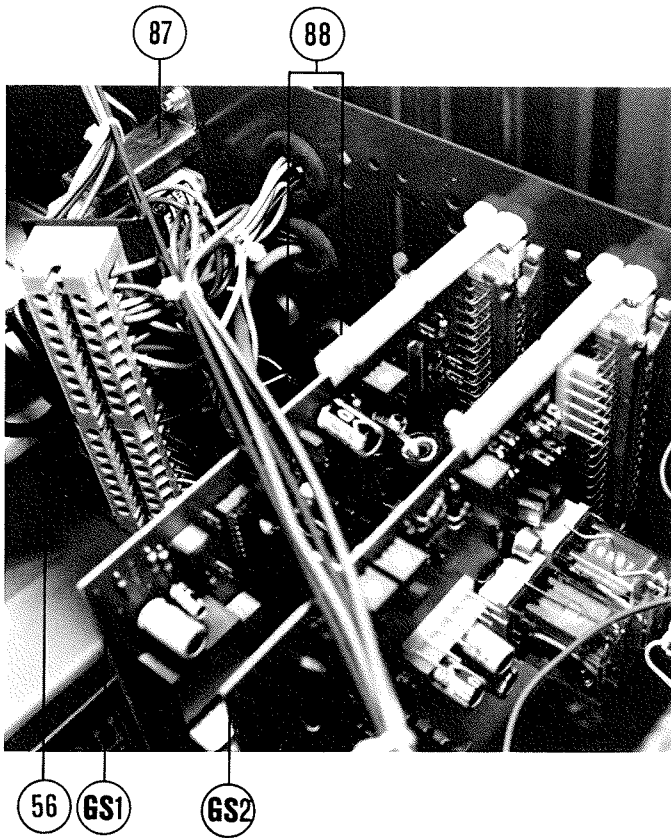
	New	Standard Exchange
GS 2 Pressure measuring amplifier and PA pressure sensor	13 667	16 535
Gauge adjustment print with gauge	13 668	-

	neuf	Echange standard
GS 2 ampli, mesure pression et détecteur pression	13 667	16 535
Instrument et c.i. alignement instrument	13 668	-



Bauteile und Ersatzteile Elektronik

⑧1	Instrument mit Abgleichprint	13 668
⑧2	{ Potentiometer 5 kΩ	13 247
	{ Drehknopf	13 759
⑧3	{ Deckel	13 761
	{ Pfeilscheibe	13 782
⑧4	{ Leuchte	01 594
	{ Kalotte rot	01 612
	{ Lampe 5 stk.	01 559
⑧5	{ Druckschalter	01 582
	{ Kalotte gelb	01 597
⑧6	{ Lampe 5 stk.	01 559
	{ Druckschalter	01 288
	{ Kalotte grün	01 614
⑧7	{ Lampe 5 stk.	01 559
	{ Kondensator 5 μ F	13 181
⑧7	{ Transformator	13 688



Sicherungen

⑧8	250 mA T 10 stk.	16 525
④7	400 mA T 10 stk.	16 526
④7	800 mA T 10 stk.	16 527

Components and Spare parts, electronics

⑧1	Gauge with adjustment print	13 668
⑧2	Potentiometer 5 kΩ	13 247
	Knob	13 759
	Cover	13 761
⑧3	Indicating ring	13 782
	Lamp	01 594
	Cover, red	01 612
⑧4	Bulb 5 pcs.	01 559
	Press button	01 582
	Cover, yellow	01 597
⑧5	Bulb 5 pcs.	01 559
	Press button	01 288
	Cover green	01 614
⑧6	Bulb 5 pcs.	01 559
	Condenser 5 μ F	13 181
⑧7	Transformer	13 688

Components et pièces de rechange

⑧1	Instrument avec c.i. alignement instrument	13 668
⑧2	Potentiomètre 5 kΩ	13 247
	Bouton	13 759
	Couvercle	13 761
⑧3	Plaque flèche	13 782
	Lampe de témoin	01 594
	Calotte rouge	01 612
⑧4	Ampoule 5 pcs.	01 559
	Commutateur à pression	01 582
	Calotte jaune	01 597
⑧5	Ampoule 5 pcs.	01 559
	Commutateur à pression	01 288
	Calotte verte	01 614
⑧6	Ampoule 5 pcs.	01 559
	Condensateur 5 μ F	13 181
⑧7	Transformateur	13 688

Fuses

⑧8	250mA T 10 pcs.	16 525
④7	400mA T 10 pcs. (220/240V)	16 526
④7	800mA T 10 pcs. (110V)	16 527

Fusibles

⑧8	250mA T 10 pcs.	16 525
④7	400mA T 10 pcs. (220/240V)	16 526
④7	800mA T 10 pcs. (110V)	16 527

Beheben von Störungen

Störung	Mögliche Ursache	Behebung
Lampe «on/off» leuchtet bei eingeschaltetem Gerät nicht.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Netzsicherung durchgebrannt. 2. Netzkabel nicht eingesteckt. 3. Netzsicherung (F1) durchgebrannt. 4. Sicherungen F 2/F 3 durchgebrannt. 5. Lampe defekt. 6. Schalter defekt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherung ersetzen. 2. Netzkabel einstecken. 3. Sicherung an der Geräterückwand ersetzen. 4. Die Sicherungen im Elektronik-Einschub kontrollieren und evtl. ersetzen. 5. Lampe ersetzen 6. Schalter ersetzen.
Die Lampe «Pressure Warning» leuchtet auf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überdruckschalter hat die Pumpe abgestellt: Die Lampe «Pressure Warning» leuchtet auf 2. System verstopft. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Potentiometer ② auf höheren Druck stellen und die elektronische Verriegelung durch Ausschalten des Schalters ① on/off löschen. Schaltet die Pumpe wiederholt aus, muss der Durchfluss erniedrigt werden. 2. Partikel, Schwebestoffe haben Filter, Verbindungen oder Säulen verstopft. Um möglichst schnell die verstopfte Stelle zu lokalisieren, wird Druck auf dem System gelassen (Schalter ① ein). Durch öffnen von Verbindungen, von hinten nach vorn zur Flussrichtung, wird unter Beobachtung des Druckanzeige-Instrumentes die Stelle eingekreist: Fällt der Druck plötzlich schnell ab, so befindet sich die verstopfte Stelle zwischen dieser und der zuletzt geöffneten Verbindung. Beim Lokalisieren muss das System evtl. wiederholterweise, bis zum Abschalten durch die automatische Druckbegrenzung, unter Druck gesetzt werden.
Pumpenmotor dreht nicht.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherung F 2/F 3 defekt. 2. Print GS 1, GS 2 oder Motor defekt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Sicherungen im Elektronik-Einschub kontrollieren, evtl. ersetzen. 2. Kontrollieren, ob Relais A und B auf Print GS 2 anziehen. Ist dies der Fall, so ist der Print GS 1 oder der Motor defekt.
Druckanzeige funktioniert nicht.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Druckaufnehmer PA oder Print GS 2 defekt. 2. Instrument defekt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diese beiden Teile müssen aus Kalibrier-Gründen zusammen ausgewechselt werden. 2. Instrument mit dem Abgleichprint auswechseln.
Phase wird nicht in das Gerät gepumpt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luft im System 2. Kolben verklebt, wird nicht zurückgestossen. 3. Leak. 4. Pumpenventile verklebt. 5. Pumpenventile verschmutzt. 6. Kolbendichtung undicht. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vent Valve öffnen, um das Ansaugen zu erleichtern, oder mit einer Spritze (am «Vent outlet» anschliessen) Phase durch das geöffnete Ventil saugen. Ist Luft bereits in den ersten Säulen, wird diese durch umkehren der Schlauchverbindung Ascending/Descending ausgestossen. 2. Mit einem Schraubenzieher, bei eingeschaltetem Motor, den Kolben an der Führungsschraube ② zurückstossen. 3. Kontrollieren, ob alle Verbindungen vom Ansaugrohr an dicht sind. 4. Die Kugelventile können festkleben. Durch leichtes Schlagen an das Ventilgehäuse werden sie gelöst. 5. Festkörper und Partikel im Ventil durch Herausschrauben und Reinigung entfernen. 6. Die Kolbendichtung nachziehen oder ersetzen.
Keine Tropfenbildung mit bewährtem Phasensystem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Säulen verschmutzt. 2. Zu hoher Druck. 3. Phasensystem. 4. Betriebsart. 5. Falsche Phase. 6. Falsche Säulen. 7. Phasengleichgewicht verschoben. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Säulen genau nach Vorschrift reinigen. 2. Durchfluss und damit Druck reduzieren. 3. Sicher sein, dass das Gleichgewicht des Phasensystems sich eingestellt hat. Gut mischen und länger trennen lassen. 4. Kontrollieren, ob die gewünschte Betriebsart mit diesem Phasensystem möglich ist. 5. Kontrollieren, ob nicht die Phasen verwechselt wurden. 6. Tropfenbildung nur mit Säulen eines anderen Durchmessers möglich. 7. Das Phasengleichgewicht wurde durch eine zu hohe Probenmenge verschoben.
Keine Tropfenbildung mit neuem Phasensystem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Säulendurchmesser 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Versuche mit einem Rack weiterzuführen, welches mit anderen Säulen bestückt ist.

Trouble shooting

Trouble	Possible cause	Remedy
Lamp «on/off» does not light.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Main fuse blown. 2. Power cord. 3. Fuse F1 blown. 4. Fuses F 2/F3 blown. 5. Bulb faulty. 6. Switch ① faulty. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check and replace. 2. Check and plug in power cord. 3. Replace fuse at rear panel, check for correct voltage. 4. Check and replace fuses in electronics compartment. 5. Replace bulb. 6. Replace switch.
Lamp «Pressure warning» is light.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressure monitoring circuitry has turned the pump off, due to too high pressure. 2. System clogged. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Set Potentiometer ⑤ at a higher value. Reset electronic lock by pressing switch ① off and on. If the pump is repeatedly being switched off, reduce the flow rate. 2. Particles or dirt have clogged filters, connectors or columns. To locate the obstruction quickly, pressure is maintained on the system (switch ① on) By observing the pressure gauge, open connections from the outlet forward, opposite to the flow direction. A sudden drop of the pressure means that the obstruction is between this connection and the one opened before. To locate the obstruction, the system has to be pressurized repeatedly until the pressure monitoring circuitry switches the pump off.
Pump motor does not run.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuse F2/F3 blown. 2. Print GS 1, GS 2 or motor faulty. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check and replace fuses in the electronics compartment. 2. Check whether relays A and B on print GS 2 are switching. If they operate correctly, the print GS 1 or the motor are faulty.
Pressure indication not working	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor PA or print GS 2 faulty. 2. Gauge faulty. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. For calibration reasons, these parts have to be replaced together. 2. Replace gauge and its adjustment print.
Phase not being pumped	<ol style="list-style-type: none"> 1. Air in the system 2. Plunger sticking, is not pushed backwards. 3. Leak. 4. Ball valves sticking. 5. Ball valves dirty. 6. Plunger gasket leaking. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Open vent valve to purge and to facilitate suction action of pump, or aspirate phase with a syringe (to be connected at «Vent outlet») through the vent valve. If air is already in the columns, change connection ascending/descending to displace the air. 2. Push plunger at the guiding screw ⑳ backwards. Motor must be switched on. 3. Check all connections, starting at the aspirating tip, for leakage. 4. Loosen the ball valves with gentle knocks against the ball valve body. 5. Remove ball valve assembly and clean it from particles and other dirt. 6. Tighten or replace gasket.
No droplet generation with proven phase system	<ol style="list-style-type: none"> 1. Columns contaminated. 2. Pressure too high. 3. Phase system. 4. Operation mode. 5. Wrong phase. 6. Wrong columns. 7. Equilibrium of phase system. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clean columns exactly according instructions. 2. Reduce flow rate and therefore the pressure. 3. Make sure that the phase system has reached equilibrium (mix it well and allow more time). 4. Verify that the desired operation mode is possible with this phase system. 5. Check if the phases have been mixed up. 6. Droplet generation is possible with different diameter columns. 7. A too high sample quantity has shifted the equilibrium.
No droplet generation with new phase system	<ol style="list-style-type: none"> 1. As above. 2. Column diameter. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Continue test with one rack of different columns.

Dépannage

Panne	Cause possible	Remède
Ampoule «on/off» ne s'allume pas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fusible du secteur a sauté. 2. Fiche ou câble. 3. Fusible F 1 a sauté. 4. Fusible F 2/F 3 ont sautés. 5. Ampoule défectueuse. 6. Commutateur défectueux. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler et remplacer. 2. Contrôler fiche et câble du secteur. 3. Remplacer le fusible à la plaque arrière. 4. Contrôler ou remplacer fusibles dans la partie électronique. 5. Remplacer l'ampoule. 6. Remplacer le commutateur.
Ampoule «Pressure Warning» est allumée.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le contrôle de pression limite a déclenché la pompe. 2. Système obstrué. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Régler le potentiomètre 5 à une valeur plus élevée et lever le verrouillage électronique en actionnant le commutateur 1 «on/off». Si la pompe s'arrête à nouveau: Réduire le débit. 2. Filtres, plaquettes capillaires ou colonnes bouchés par particules. Pour cerner l'endroit de l'obstruction rapidement, de la pression est maintenue sur le système. En ouvrant des raccords dès la sortie (sens inverse au flux) et en observant l'instrument de pression, l'endroit est localisé. Une chute de pression rapide veut dire que l'obstruction se trouve entre cet connexion et la dernière qui a été ouverte. Lors de la localisation il faut, éventuellement plusieurs fois, mettre le système sous pression jusqu'à l'arrêt automatique par le circuit de sécurité.
Moteur de la pompe ne tourne pas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fusibles F 2/F 3 ont sautés. 2. Circuits imprimés GS 1, GS 2 ou moteur défectueux. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler/remplacer les fusibles dans la partie de l'électronique. 2. Contrôler si les relais A et B sur le c.i. GS 2 fonctionnent. Si c'est le cas le c.i. GS 1 ou le moteur est défectueux.
Indication de la pression ne fonctionne pas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Détecteur de pression PA ou circuit imprimé défectueux. 2. Instrument défectueux. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pour des raisons de calibration, ces deux parties doivent être changées ensemble. 2. Remplacer l'instrument et le circuit GS 3 ensemble.
Pas de phase pompée.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Air dans le système. 2. Piston collé, n'est pas poussé en arrière. 3. Fuite. 4. Billes des valves collées. 5. Valve à billes salite. 6. Joint du piston fuit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ouvrir la vanne de dégagement pour faciliter l'aspiration, ou aspirer avec une seringue (la brancher au «Vent outlet») de la phase à travers la vanne de dégagement. Si l'air est déjà dans les colonnes, le refouler de l'arrière en changeant la connexion Ascending/Descending. 2. Pousser le piston en arrière en appuyant avec un tournevis contre le boulon de fixation ⁽²⁴⁾. Le moteur doit être enclenché. 3. Vérifier que tous les raccords, dès le tube d'aspiration sont étanches. 4. Débloquer les billes en tapant légèrement contre le boîtier de la valve à billes. 5. Dévisser le boîtier de la valve à billes et nettoyer. 6. Reserrer ou changer le joint.
Pas de génération de gouttlettes avec système de phase éprouve.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contamination des colonnes. 2. Pression trop élevée. 3. Système de phase. 4. Mode de travail. 5. Phase incorrecte. 6. Colonnes incorrectes. 7. Système de phase déséquilibré. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nettoyer en suivant exactement le procédé prescrit. 2. Réduire le débit et donc la pression. 3. S'assurer que l'équilibre du système de phase est atteint. Eventuellement mélanger et accorder plus de temps. 4. Contrôler si le mode de travail désiré est possible avec ce système de phase. 5. S'assurer si les phases n'ont pas été confondues. 6. Génération de gouttlettes est impossible avec les colonnes de ce diamètre. 7. L'équilibre a été changé par une quantité d'échantillon trop grande.
Pas de génération de gouttlettes avec système de phase neuve	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diamètre des colonnes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Continuer les essais avec un rack, muni des colonnes de diamètre différent.