

*vacuubrand*



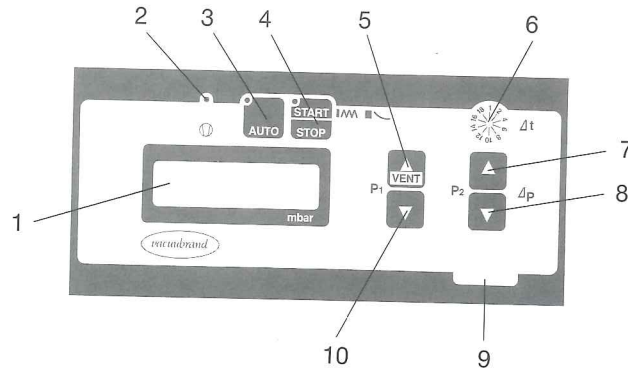
## Vakuuum-Controller CVC 24



Betriebsanleitung Seite 3

Directions for Use Page 13

Mode d'emploi Page 23



1. Digitale Druckanzeige
2. Betriebsanzeige Pumpe/Saugleitungsventil (Leuchtdiode)
3. Automatikttaste mit Funktionsanzeige (Leuchtdiode)
4. "Start/Stop"-Taste für Regelbetrieb/Dauerbetrieb mit Funktionsanzeige (Leuchtdiode)
5. Taste mit Doppelfunktion: Sollwert "p1-Auf" Belüftung "Vent"
6. Digitaler Schalter für Meßzeit  $\Delta t$
7. Taste: Sollwert "p2-Auf", " $\Delta p$ -Auf"
8. Taste: Sollwert "p2-Ab", " $\Delta p$ -Ab"
9. Netzschalter
10. Taste: Sollwert "p1-Ab"

1. Digital pressure display
2. On indication for pump/suction-line valve
3. Automatic key with operation indication (LED)
4. Start/stop key pressure controlling/continuous pumping with operation indication (LED)
5. set value "p1-up"-key ventilation key "Vent"
6. Digital switch for the measuring time  $\Delta t$
7. set value "p2-up"-key set value " $\Delta p$ -up"-key
8. set value "p2-down"-key set value " $\Delta p$ -down"-key
9. Mains switch
10. set value "p1-down"-key

1. Affichage numérique de pression
2. Service pompe/soupape de conduite d'aspiration (lampe témoin)
3. Touche automatique avec indication lumineuse de fonctionnement
4. Commande manuelle pour la soupape de conduite aspiration avec lampe témoin
5. Touche à double fonction de la valeur de consigne „p1” mise à l'air „vent"
6. Reglage de la base de temps „ $\Delta t$ "
7. Touche valeur de consigne „p2" Touche augmentation de la valeur de consigne „ $\Delta p$ "
8. Touche diminution de la valeur de consigne „p2" Touche diminution de la valeur de consigne „ $\Delta p$ "
9. Interrupteur marche/arrêt
10. Touche diminution de la valeur de consigne et moins „p1"

**Inhaltsangabe**

	Seite
Sicherheitshinweise	3
Technische Daten	4
Einsatzmöglichkeiten	5
Beschreibung Frontseite	2a
Beschreibung Rückseite	6
1 So arbeiten Sie mit dem Gerät	7
1.1 Druckregelungsbetrieb	7
1.1.1 Manuelle Druckintervalleingabe	7
Betrieb mit Belüftungsventil	7
1.1.2 Halbautomatische Druckintervall- ermittlung	7
Betrieb mit Belüftungsventil	8
1.1.3 Automatische Druckregelung	8
Betrieb mit Belüftungsventil	8
Endabschaltung	9
1.1.4 Umschalten zwischen Betriebsarten	9
1.1.5 Dauerpumpen	10
1.2 Besondere Signale der Anzeige	10
1.3 Druckaufnehmer justieren	10
1.4 Kühlwasserventil	10
2 Störung – was tun?	11
3 Bestell-Daten CVC 24/Zubehör	12
4 Bestell-Daten – Ersatzteile CVC 24/Zubehör	12
5 Tips zur Ermittlung optimaler Destillationsbedingungen	34
Vakuumtabelle für verschiedene Lösemittel	35

**Table of Contents**

	Page
Safety Regulations	13
Technical Data	14
Possible Applications	15
Description of the Front Panel	2a
Description of the Rear Panel	16
1 Operating the Unit	17
1.1 Pressure Control	17
1.1.1 Manual Setting of Pressure Intervals	17
Operation with Ventilation Valve	17
1.1.2 Semi-automatic Determination of the Pressure Interval	18
Operation with Ventilation Valve	18
1.1.3 Automatic Pressure Control	18
Operation with Ventilation Valve	18
Automatic Stop of Pressure Control	19
1.1.4 Switching-over to other Operation Modes	19
1.1.5 Continuous Pumping	20
1.2 Special Signals of the Display	20
1.3 Adjusting the Transducer	20
1.4 Cooling Water Valve	20
2 Trouble Shooting	21
3 Ordering Informations on CVC 24/Accessories	22
4 Ordering Informations on Spare parts CVC 24/Accessories	22
5 Determination of Optimal Distillation Conditions	34
Vacuum Table for Various Solvents	35

**Contenu**

	Page
Renseignements de sécurité	23
Données techniques	24
Application	25
Plaque frontale	2a
Plaque arrière	26
1 C'est ainsi que vous travaillez avec l'appareil	27
1.1 Service de réglage manométrique de pression	27
1.1.1 Introduction manuelle des intervalles de pression	27
Service avec soupape d'aération	27
1.1.2 Détermination sémi-automatique des intervalles de pression	28
Service avec soupape d'aération	28
1.1.3 Réglage automatique de la pression	28
Service avec soupape d'aération	29
Débrayage en fin de course	30
1.1.4 Changement des modes de fonctionnement	30
1.1.5 Pompage permanent	30
1.2 Signaux spéciaux de l'affichage	30
1.3 Ajuster le capteur de pression	31
1.4 Soupape d'eau de refroidissement	31
2 Malfonctionnement – que faire?	32
3 Données de commande CVC 24/accessoires	33
4 Données de commande – pièces de rechange CVC 24/accessoires	33
5 Renseignements pour la déter- mination des meilleures conditions de distillation	34
Tableau de vacuum pour des solvants différents	35

### **Achtung! Unbedingt beachten!**

1. Alle einschlägigen Sicherheitsbestimmungen (z. B. UUV-Labor) einhalten.
2. Gerät nicht in explosionsgefährdeter Atmosphäre betreiben.
3. Vorhandene Spannung und Stromart mit den Typenschildangaben vergleichen.
4. Der Betriebsraum muß den VDE-Bestimmungen entsprechen. Insbesondere darf das Gerät nur mit Schutzkontakt-Steckdosen verbunden werden.
5. Nur das Original-Netzkabel verwenden, andernfalls Fachpersonal hinzuziehen.
6. Bei Verwendung mit einer Wasserstrahlpumpe die DVGW-Anschlußbestimmungen (DIN 1988) beachten, insbesondere muß ein freier Wasserablauf sichergestellt werden.
7. Maximal zulässiger Druck: 2 bar. Bei Drücken über 1,3 bar wird im Display eine 1 an der ersten Stelle angezeigt: Gefahr unkontrollierter Überdruckbelastung bei Drücken über 1,3 bar.
8. Bei Rückständen, aggressiven oder kondensierbaren Medien in der Vakuumentleitung Gaswaschflasche einbauen.
9. Für Ergänzungen und Reparaturen nur Originalteile verwenden.
10. Eingriffe am Gerät dürfen nur von Personen vorgenommen werden, die vom Hersteller dazu ermächtigt sind.

**Bitte überprüfen Sie das Gerät bei Anlieferung umgehend auf Vollständigkeit und Transportschäden (Verpackung aufbewahren).**

## Der Vakuum-Controller CVC 24

Der CVC 24 hält das Vakuum im Bereich von 1–1060 mbar konstant oder paßt es automatisch den jeweiligen Prozeßbedingungen an. Hierzu wird ein Ventil in der Saugleitung oder eine Wasserstrahlpumpe mit Magnetventilen gesteuert. Mit dem zusätzlichen Zubehör läßt sich außerdem Kühlwasser steuern und das Vakuumsystem vom CVC 24 aus (auch mit Inertgas) belüften. Der CVC 24 ist damit ein ideales Hilfsmittel u.a. für die Destillation. Im Betrieb mit einer Wasserstrahlpumpe wird so der Wasserverbrauch um bis zu 95% reduziert.

### Technische Daten

<b>Druckaufnehmer</b>	piezoresistiver Absolutdruck-Aufnehmer, fest im Gerät eingebaut, korrosionsgeschützt
<b>Vakuumschluß</b>	Schlaucholive, für Schläuche mit 6–10 mm Innendurchmesser
<b>Meßbereich</b>	1 mbar bis 1300 mbar; max. zulässiger Druck 2 bar
<b>Anzeige</b>	4stellige 13 mm LED-Anzeige
<b>Meßgenauigkeit</b>	<0,5% des Meßbereiches (mit Abgleich "0" und "atm")
<b>Temperaturgang</b>	<–0,2% des Meßwertes/K
<b>max. Temperatur am Druckaufnehmer (kurzfristig)</b>	80°C
<b>Schaltpunkt-Einstellung p1 sowie p2</b>	1–1060 mbar (digital einstellbar)
<b>min. Druckdifferenz <math>\Delta p</math></b>	1 mbar (digital einstellbar)

### Auflösung d. Schaltpunkteinstellung Schreiber Ausgang Kühlwasserventil- ausgang

minimal 1 mbar  
0...1 V, 1mV = 1 mbar  $R_a > 2,5$  kOhm  
vom Netzschalter gesteuertes Signal für das Kühlwasserventil, 24 V –, max. 450 mA

### Signalkontakt

24 V –, max. 450 mA Transistor gegen Masse geschaltet, invertiert zur Start/Stop-Anzeige

### Ausgänge für Saug- leitungsventil oder Wasserstrahlpumpe Ausgang für Belüf- tungsventil

2 Ausgänge druckgeschaltet, 24 V –, max. 450 mA (Transistorschaltsignal auf Buchse  $\odot$ )

"p1/Vent"-Taste gesteuertes Signal für das Belüftungsventil, 24 V –, max. 450 mA

### Netzanschluß (Gerätestecker) Leistungsaufnahme Sicherung Gehäuse

Typenschildangabe beachten, z.B. 220 V 50–60 Hz  
max. 30 W  
T 0,2 A (Typenschildangabe beachten)  
lackiertes Metallgehäuse mit Schutzleiter-Anschluß

### Abmessungen (B x T x H) Gewicht

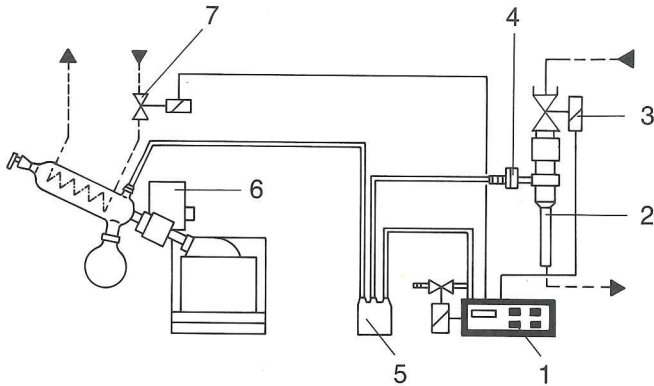
197 x 221 x 98 mm

ca. 2 kg

## Einsatzmöglichkeiten

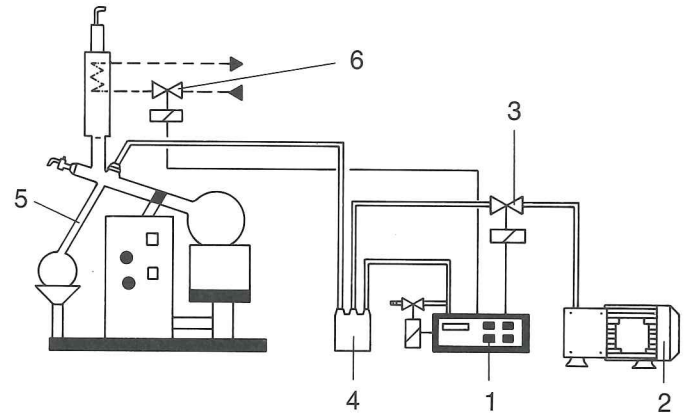
Einsatz mit Wasserstrahlpumpe z.B. bei Destillationen, Trocknungen in kleinen Apparaturen:

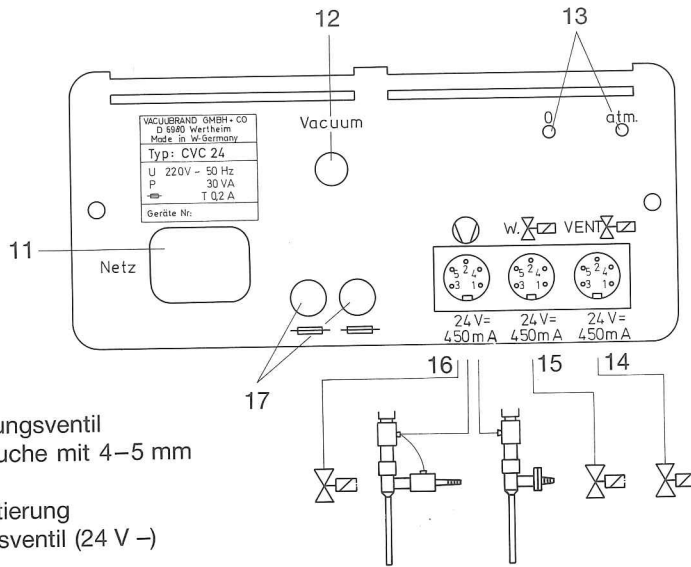
1. Vakuumpumpe CVC 24
2. Wasserstrahlpumpe
3. Magnetventil für Wasser
4. Saugleitungsventil (Rückschlag- oder Magnetventil)
5. Gaswaschflasche
6. Prozeßgerät
7. Kühlwasserventil



Einsatz mit mechanischer Vakuumpumpe z.B. Membranpumpen bei Destillationen, Trocknungen usw. in kleinen und großen Apparaturen:

1. Vakuumpumpe CVC 24
2. Vakuumpumpe
3. Saugleitungsventil
4. Gaswaschflasche oder Kühlfalle
5. Prozeßgerät
6. Kühlwasserventil

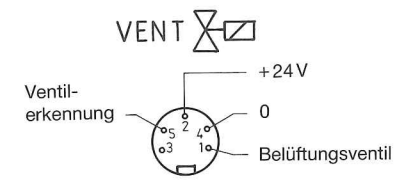
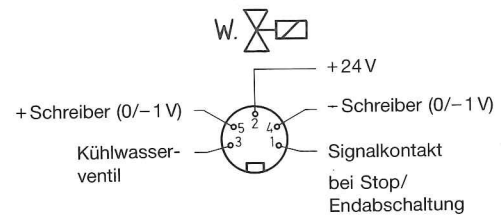
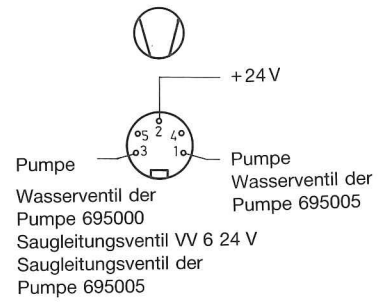




- 11. Netzanschluß
- 12. Vakuumananschluß  
Anschluß für Belüftungsventil  
für Belüftungsschläuche mit 4–5 mm  
I.D.
- 13. Druckaufnehmerjustierung
- 14. Anschluß Belüftungsventil (24 V –)

- 15. Anschluß Kühlwasserventil (24 V –)  
Schreiber Ausgang 1000 mbar = 1V  
Signalkontakt bei Stop oder Endab-  
schaltung
- 16. Anschluß Wasserstrahlpumpe oder  
Anschluß Saugleitungsventil (24 V –)
- 17. Sicherungen

### Anschluß-Buchsenbelegung



**Achtung:** Ort des Vakuumabgriffs hat Auswirkungen auf den gemessenen Druck (Kondensator wirkt als Pumpe). Controller so anordnen, daß kein Kondensat zum Drucksensor fließen kann.

## **1. So arbeiten Sie mit dem Gerät**

Gerät einschalten (9); in der Anzeige erscheint der Druck in der Anlage (gasartunabhängiger Totaldruck). Falls angeschlossen öffnet mit dem Einschalten das Kühlwasserventil.

### **1.1 Druckregelbetrieb**

Achtung: Das System verfügt über mehrere Betriebsarten: "Manuell", "Halbautomatisch", "Automatisch". Die Tasten haben z.T. Doppelfunktionen, d.h. je nach gewählter Betriebsart und verwendetem Zubehör unterschiedliche Funktionen. Einmal gespeicherte Werte für die Druckschaltpunkte  $p_1$ ,  $p_2$  bzw.  $\Delta p$  bleiben gespeichert, auch wenn der Controller zwischenzeitlich ausgeschaltet bzw. vom Netz getrennt wurde.


#### **1.1.1 Manuelle Druckintervalleingabe**

Bei bekannten Druckparametern (z. B. Destillation bekannter Lösemittel, Inertgasbeaufschlagung unter konstantem Druck, Temperaturregelung an Helium-Kryostaten etc.) Regelbereich mit Tasten  $p_1$  (5, 10) und  $p_2$  (7, 8) einstellen: Bei kurzem Tastendruck erscheint gespeicherter  $p_1$  bzw.  $p_2$  Wert, bei längerem Tastendruck ändert sich (nach ca. 1 sec.) immer schneller werdend  $p_1$  bzw.  $p_2$  mit Taste 5 bzw. 7 zu höheren Drücken, mit Taste 10 bzw. 8 zu niederen Drücken. Bei Änderungen von  $p_1$  bleibt der Abstand zwischen  $p_1$  und  $p_2$  ( $\Delta p$ ) konstant,  $p_2$  ist also  $p_1$  aufgesetzt.

#### **Betrieb mit Belüftungsventil (Zubehör):**

Bei Verwendung des Belüftungsventils hat die Taste 5 vorrangig die Funktion »Belüftungsventil betätigen«. Soll  $p_1$  erhöht werden, so muß zunächst mit Taste 10  $p_1$  eingeblendet werden, dann kann innerhalb der Einblendung (1 sec) mit der  $p_1$ -Erhöhung (5) begonnen werden.

## **Starten der Druckregelung:**

Start/Stop-Taste (4) kurz drücken. Der Regelbetrieb beginnt, LED 2 und 4 leuchten, LED 2 (Pumpen-Symbol ) nur, solange das angesteuerte Saugleitungsventil offen bzw. die angeschlossene Wasserstrahlpumpe eingeschaltet ist.

Bei zu heftigen Reaktionen (bei Destillation z. B. Siedeverzug, Aufschäumen) kann mit Taste 5 (Vent) bei eingebautem Belüftungsventil (Zubehör!!!) der Druck mit Luft oder Inertgas erhöht werden. Das Belüftungsventil bleibt geöffnet, solange die Taste 5 gedrückt wird. Zusätzlich wird der Regelbetrieb gestoppt, damit das vorher eingegebene und noch gespeicherte Druckregelintervall bei Bedarf manuell angepaßt werden kann, bevor mit erneutem "Start" (4) der Regelbetrieb fortgesetzt wird.

Während des laufenden Regelbetriebs ist ein sofortiges Abpumpen durch anhaltendes Drücken der Taste 10 unabhängig vom eingestellten Sollwert möglich. Ein tieferer erreichter Wert wird als neuer Sollwert übernommen.

### **1.1.2 Halbautomatische Druckintervallermittlung**

Bei unbekanntem Prozessen oder Gemischen. Mit langem Drücken der Start/Stop-Taste (4) wird die Funktion Dauerpumpen aufgerufen (LED in Taste 4 blinkt). Der Vorgang muß laufend beobachtet werden. Das Dauerpumpen kann jederzeit mit Taste 4 gestoppt werden, z. B. bei Anzeichen von Aufschäumen oder bei Erreichen einer ausreichenden Verdampfung:

1. bei kurzem Druck auf 4 stoppt das Dauerpumpen ohne Änderung der gespeicherten Druckparameter.
2. bei langem Druck auf 4 wird der augenblickliche Druck (Ist-Wert) als  $p_1$  abgespeichert (Soll-Wert).  $p_2$  ergibt sich automatisch gemäß  $p_2 = p_1 + \Delta p$  mit dem abgespeicherten  $\Delta p$ , kann aber jederzeit mit 7 und 8 geändert werden.



### **Betrieb mit Belüftungsventil (Zubehör):**

Bei Verwendung des Belüftungsventils hat die Taste 5 vorrangig die Funktion "Belüftungsventil betätigen", so kann mit der Taste 5 (Vent) jederzeit während des Dauerpumpens der Druck im System erhöht und gleichzeitig das Dauerpumpen unterbrochen werden. Der am Ende der Belüftung erreichte Druck wird als  $p_1$  Soll-Wert abgespeichert ( $p_2 = p_1 + \Delta p$ ). Eine Verzögerungsschaltung verhindert die Übernahme von Druckspitzen am Druckaufnehmer.

Soll  $p_1$  erhöht werden, so muß zunächst mit Taste 10  $p_1$  eingelebnet werden, dann kann innerhalb der Einblendung (1 sec) mit der  $p_1$ -Erhöhung (5) begonnen werden.

### **Starten der Druckregelung:**

Start/Stop-Taste (4) kurz drücken. Der Regelbetrieb beginnt, LED 2 und 4 leuchten, LED 2 (über Symbol  $\nabla$ ) nur, solange das angesteuerte Saugleitungsventil offen bzw. die angeschlossene Wasserstrahlpumpe eingeschaltet ist.

#### **1.1.3 Automatische Druckregelung**

Destillationen bei unbekanntem Siedepunkt (unbekanntes oder kompliziertes Gemisch, unbekannte Badtemperatur). Die automatische Druckregelung sucht selbständig ein optimales Regelintervall und paßt dieses laufend den Änderungen im System an. Der Controller differenziert laufend den Druck/Zeit-Verlauf, d. h. ermittelt laufend den Abfall  $\Delta p/\Delta t$  ( $\Delta p$  ist an der Gerätefront mit Tasten 7 und 8 einstellbar). Bei Erreichen des Siedepunktes bildet sich Dampf und  $\Delta p/\Delta t$  wird kleiner, im Idealfall nahe Null. Das Gerät vergleicht laufend den gemessenen Druckabfall  $\Delta p$  während der Meßzeit  $\Delta t$  mit dem eingestellten  $\Delta p$ . Bei Erreichen übernimmt das Gerät den dann herrschenden Ist-Druck als Solldruck  $p_1$  und regelt zwischen  $p_1$  und  $p_1 + \Delta p$ . Im Automatikbetrieb wird laufend der Schaltpunkt  $p_1$  neu ermittelt, damit paßt der Controller den gefundenen Arbeitsdruck

kontinuierlich an, z.B. bei Schwankungen der Badtemperatur oder Änderungen der Zusammensetzung des Gemisches während der Destillation. So kann mit dem Betrieb schon begonnen werden, auch wenn die gewünschte Badtemperatur noch nicht erreicht ist.

Wenn das Lösemittel vollständig verdampft ist, bzw. aus einem Lösemittelgemisch mit sehr unterschiedlichen Siedepunkten die erste Komponente verdampft ist, geht das Gerät in die Endabschaltung, d. h. schließt das Saugleitungsventil (bzw. die Wasserstrahlpumpe), blinkt die Anzeige und zeigt den Ist-Druck an. So können im begrenzten Umfang sogar grobe Lösemitteltrennungen erreicht werden, bzw. die »Trockne« signalisiert werden. Parallel zum Blinken wird bei der Endabschaltung an der Buchse 15 der Signalkontakt geschlossen über den z. B. ein akustisches Signal geschaltet werden kann.


### **Übergang in den normalen Regelbetrieb**

Wird bei eingeschaltetem automatischem Regelbetrieb die Automatik Taste gedrückt, so geht der Controller in den normalen konstanten Zweipunktregelbetrieb über, wobei als Sollwert der automatisch ermittelte Wert übernommen wird.

### **Betrieb mit Belüftungsventil (Zubehör):**

Bei Verwendung des Belüftungsventils hat die Taste 5 vorrangig die Funktion »Belüftungsventil betätigen«, damit kann z. B. wenn es zu heftigen Reaktionen (Siedeverzug o. ä.) kommt, jederzeit kurz belüftet und das Schäumen unterdrückt werden, anschließend arbeitet die Automatik sofort weiter. Falls nach der Belüftung eine größere Druckabsenkung erfolgt, unterbricht der Controller das Abpumpen (Anzeige blinkt), um ein erneutes Aufschäumen zu verhindern (Endabschaltung). Bei erneutem Start mit Taste 4 wird die Arbeit der Automatik erneut aufgenommen. Es muß aber besonders auf Siedeverzug und Aufschäumen geachtet werden.

### **Starten der Automatik:**

Auto-Taste (3) und anschließend Start/Stop-Taste (4) kurz drücken. Die Automatik beginnt, LED 2, 3 und 4 leuchten, LED 2 (über Pumpensymbol ) nur, solange das angesteuerte Saugleitungsventil offen bzw. die angeschlossene Wasserstrahlpumpe eingeschaltet ist. Mit Taste 4 kann die Automatik auch jederzeit unterbrochen werden, dies wird deutlich angezeigt: die Anzeige blinkt und zeigt den Ist-Druck an.

Die Einstellung der Regelbreite  $\Delta p$  und der Meßzeit  $\Delta t$  beeinflussen maßgeblich den ermittelten Solldruck  $p_1$ . Die Meßzeit  $\Delta t$  (werksseitig auf 2 sec eingestellt) kann vom Anwender jederzeit zur Anpassung der Meßzeit an die Apparatur mit einem Schraubendreher am digitalen Schalter (6) zwischen 1 und 18 sec eingestellt werden.

Die Pumpleistung der Vakuumpumpe, die Größe der Apparatur und der Querschnitt der Zuleitung sind ebenfalls Parameter, die den von der Automatik ermitteltem Regeldruck  $p_1$  beeinflussen.

Eine schwache Pumpe (z. B. eine Wasserstrahlpumpe), insbesondere bei tiefem Siededruck und einer großen Apparatur, führen zu einem besonders flachen Druckabfall. Bei Vorgabe eines solchen flachen Druckverlaufs bis zum Soll-Siededruck (also kleines  $\Delta p$ , großes  $\Delta t$ ) kann das System in den Regelbetrieb ( $p_1$ ,  $p_1 + \Delta p$ ) gehen, obwohl der Siedepunkt noch nicht erreicht ist. Da ein zu klein gewähltes  $\Delta p$  aber zu Instabilitäten führen kann, sollte in solchen Fällen die  $\Delta t$ -Vorgabe verlängert werden, z. B. von 2 auf 4 sec Meßzeit. Im Extremfall, wenn die Pumpe erst nach sehr langer Zeit den Siedepunkt erreicht, muß eine andere Vakuumquelle gewählt werden, z. B. eine leistungsfähige Membranpumpe.

Eine starke Pumpe und eine kleine Apparatur führen zu einem sehr schnellen Druckabfall und so möglicherweise zu einem Unterschreiten des Siedepunktes innerhalb der Meßzeit  $\Delta t = 2$  sec. Da die Meßzeit nur auf 1 sec verkürzt werden kann, muß evtl.  $\Delta p$  vergrößert werden. Führt dies immer noch zu einem zu niedrigen Regeldruck – Aufschäumen oder Wiederverdampfen aus der Vorlage oder zu einem “Unterschießen” –, so muß das Saugvermögen der Pumpe gedrosselt werden.

Der Controller findet oft einen Siedepunkt, der unter dem theoretischen Siedepunkt liegt. Der Grund ist, daß der vorhandene Anteil der atmosphärischen Luft das Sieden behindert. Wird schon mit kaltem Bad angefahren, so wird dieser Effekt vermindert: Die Atmosphäre wird schon zu Prozeßbeginn weitestgehend abgepumpt, und die Automatik regelt mit steigender Badtemperatur den Siededruck nach. Bei Erreichen der Badtemperatur ist dann der Anteil der atmosphärischen Luft geringer, d. h. der gefundene Siedepunkt stimmt mit dem Theoretischen besser überein. Da in diesem Zustand also der Anteil der nicht kondensierbaren Gase geringer ist, hat die Lage des Vakuumabgriffes einen großen Einfluß. Der Druck sollte zwischen Kondensator und Vorlage gemessen werden, also dort, wo bei Erreichen des Siedepunktes Dampf entsteht.

Hinter dem Kondensator kann der Controller das Sieden nicht oder nur verspätet erkennen, insbesondere bei einem guten Kondensator. Der gefundene Siedepunkt liegt dann zu tief, die Gefahr des Übersäuerns oder des Wiederverdampfens aus der Vorlage ist erhöht.

### **Endabschaltung:**

Tritt beim Abpumpen ein großer Druckabfall ein (größer als das Zweifache des eingestellten  $\Delta p$  im Zeitintervall  $\Delta t$ ), so schließt der Controller das Saugleitungsventil bzw. schaltet die Wasserstrahlpumpe ab, die Anzeige blinkt und zeigt weiterhin den Ist-Druck an.

Diese Endabschaltung ist beim erstmaligen Starten des Controllers blockiert, bis mindestens 2 Regelzyklen durchlaufen werden.

### **1.1.4 Umschalten zwischen den Betriebsarten**

Zwischen den Betriebsarten “automatisch” und “manuell” kann jederzeit umgeschaltet werden, wobei die zuletzt wirksamen Schaltpunkte  $p_1$ ,  $p_2$  bzw. die Regelbreite  $\Delta p$  in die andere Betriebsart übernommen werden.

### 1.1.5 Dauerpumpen

Wenn bis zum Enddruck der Pumpe abgepumpt werden soll (z. B. beim Abpumpen bis zur Trockne). Mit langem Drücken der Start/Stop-Taste (4) wird diese Funktion gestartet (LED in Taste 4 blinkt) und mit erneutem kurzen Drücken der Taste 4 gestoppt. Langes Drücken übernimmt die aktuellen Werte  $p_1$ ,  $p_2$  als neue Sollwerte und überschreibt die bisher gespeicherten Werte.

**ACHTUNG:** Bei Gefahr des Überschäumens muß die Apparatur laufend beobachtet werden (siehe 1.1.2).

### 1.2 Besondere Signale der Anzeige

Anzeige —xx

oder —xxx: Nullpunkt muß neu justiert werden.

Anzeige blinkt:

1. Im Automatikbetrieb wurde Start/Stop-Taste betätigt, d.h. die automatische Regelung ist unterbrochen.
2. Endabschaltung hat selbständig ausgelöst, d.h. die automatische Regelung ist unterbrochen.
3. Nach Belüften mit dem Belüftungsventil (Zubehör) im Automatikbetrieb hat erneut starker Druckabfall  $> 2 \times \Delta p$  in der Meßzeit  $\Delta t$  eingesetzt. Das System nähert sich evtl. wieder dem Druck, bei dem vorher (z.B. wegen Schäumen) belüftet wurde.

### 1.3 Druckaufnehmer justieren.

Von Zeit zu Zeit, bei besonderen Umwelteinflüssen und als Überprüfung, empfiehlt sich ein Neuabgleich des werkseitig justierten Druckaufnehmers:

O-Punkt justieren

– evakuieren auf  $< 0,5$  mbar

– mit der Schraube “0” auf der Geräterückseite (13) die Anzeige auf Null abgleichen. Anzeige —xx oder —xxx bedeutet, daß zu tief abgeglichen wurde.

– Gerät belüften

atm-Punkt justieren

– mit der Schraube “atm” auf der Geräterückseite (13) die Anzeige auf den aktuellen Atmosphärendruck abgleichen.

Justierung ggf. wiederholen.

### 1.4 Kühlwasserventil (Zubehör!)

Mit einem Kühlwasserventil, anzuschließen an Buchse 15 an der Geräterückseite, kann mit dem Netzschalter des Controllers parallel ein Kühlwasserventil geöffnet und geschlossen werden. Dies stellt sicher, daß das Kühlwasser automatisch mit dem Controller ein- bzw. abgeschaltet wird, vermindert also unnötigen Wasserverbrauch.

## Störung – Was tun?

Störung	Mögliche Ursache	Was tun?
Keine Druckanzeige	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung und Gerätesicherungen überprüfen
Falsche Druckanzeige	Druckaufnehmer dejustiert Feuchtigkeit im Druckaufnehmer	1. Aufnehmer austrocknen lassen bzw. abpumpen 2. Druckaufnehmer neu justieren 3. Gaswaschflasche vorschalten
Saugleitungsventil immer geöffnet bzw. Wasserstrahlpumpe immer im Betrieb	zu hohe Verdampfungsrate zu großes Leck im Vakuumsystem zu "tiefer" unterer Schalterpunkt für die eingesetzte Pumpe	Verdampfungsrate reduzieren Leck suchen und abdichten unteren Schalterpunkt anheben, anderenfalls eine Pumpe einsetzen, die das angestrebte Vakuum unterschreiten kann, bzw. ein höheres Saugvermögen hat (Leitungsdimensionierung überprüfen!)
Trotz korrekter Betriebsanzeige der Dioden arbeiten angeschlossene Ventile/Pumpen nicht richtig	mechanischer oder elektrischer Schaden an Ventil oder Pumpe z. B. durch Korrosion	Ventil bzw. Pumpe reparieren
Belüftungsventil arbeitet nicht	Stecker des Belüftungsventils nicht angeschlossen oder lose	Stecker fest in Buchse 14 (VENT $\Sigma$ ) stecken
CVC 24 reagiert auf »nichts«, verhält sich völlig passiv	Mikroprozessor ist »außer Takt«	Gerät aus- und wieder einschalten.

Wenn diese Maßnahmen erfolglos bleiben: Gerät an Ihren Lieferanten zur Reparatur einsenden. Vor dem Einsenden Gerät sorgfältig und gründlich reinigen, besonders wenn ätzende, infektiöse oder radioaktive Medien abgepumpt wurden. Öffnen und Zerlegen des Gerätes schließt Garantieleistungen aus.

### 3. Bestelldaten CVC 24/Zubehör

	Best.-Nr.
Elektronischer Vakuum-Controller CVC 24, 220 V/50–60 Hz	683131
Belüftungsventil (24 V –) für den Anbau an den CVC 24	683331
Stativhalterung für den Anbau an den CVC 24	683332
Kühlwasserventil (24 V –) mit ¼ und ½ Zoll Wasseranschluß und Schlauchwelle für Schläuche von 6–10 mm Innendurchmesser	695015
Saugleitungsventil VV 6 EM (24 V –) mit beidseitigen Kleinflanschen DN 16, eingeschraubten Schlauch- wellen für Schläuche mit 6–10 mm I.D. und Anschlußkabel	674090
dto., jedoch mit PVDF-Ventilkörper und Kalrez- Abdichtung für die Förderung aggressiver Medien	674091
Wasserstrahlpumpe (24 V –) mit elektromagn. Servo- ventil wasserseitig und Kalrez®-Rückschlagventil saugseitig (¼ und ½ Wasseranschluß, Vakuum- schlauch 6–10 mm I.D.)	695000
dto., jedoch mit elektromagn. PVDF-Ventil saugseitig	695005
Vakuummembranpumpe in PTFE-Ausführung, Typ MZ 2 C mit 2,4 m³/h Saugvermögen, < 15 mbar Enddruck	696241
Vakuummembranpumpe in PTFE-Ausführung, Typ MZ 4 C mit 2 × 2,4 m³/h Saugvermögen	696281
Vakuumschlauch aus Kautschuk mit 6 mm Innendurchmesser	686000
Woulff'sche Flasche mit drei Hälsen (Glas)	126724*
Anschluß-Schlauchwellen (Glas) für Schläuche von 6–10 mm I.D. (mind. drei Stück)	144915*
Kühlwasserventil	695815

\* Produkte und Best.-Nr. von RUDOLF BRAND GMBH + CO,  
Otto-Schott-Straße 25, D-6980 Wertheim, Tel.: 09342/808-0.

### 4. Bestelldaten Ersatzteile CVC 24/Zubehör für CVC 24:

	Best.-Nr.
Druckaufnehmer mit Verstärkerschaltung	683350
<b>für Wasserstrahlpumpe mit Ventilsteuerung:</b>	
Elektromagnetventil, wasserseitig ohne Kabel/Stecker	610620
PVDF-Elektromagnetventil, saugseitig ohne Kabel/Stecker	610614
Rückschlagventil Kalrez®, kpl., saugseitig	610618
Kalrez® – Ventildichtung für Rückschlagventil	639710
Anschlußkabel für Wasserstrahlpumpe mit Kalrez®-Rückschlagventil	610610
Anschlußkabel für Wasserstrahlpumpe mit PVDF-Magnetventil	610610
Schlauchwelle für Schläuche 6–10 mm I.D. für 610615	610610

**Warning!**

**The following precautions must always be taken!**

1. All relevant and more extensive safety regulations have to be observed.
2. Do not operate the device in an explosive atmosphere.
3. Check that the voltage and power type of the existing supply are compatible with those specified on the nameplate.
4. The operating room has to meet the national safety requirements. In particular, the device must only be connected to sockets equipped with earthed contact.
5. Always use the original connecting cable or else consult qualified personnel.
6. If the device is used in combination with a water jet pump, the national regulations must be adhered to; in particular, a free water discharge has to be ensured.
7. Maximum permissible pressure to the transducer: 2 bar. Above 1.3 bar, a "1" is displayed in the first place in the display: At pressures greater than 1.3 bar there is a risk of excess pressure undisplayed.
8. If residues, aggressive or condensable media are present in the vacuum line, a gas washing bottle has to be installed.
9. Only original parts are to be used for replacements and repairs.
10. Work on the device may be carried out only by persons authorised by the manufacturer.

**Please check the device immediately after receipt with a view to completeness and transport damage (keep the packing).**

### Tips zur Ermittlung optimaler Destillationsbedingungen

1. Zulässige Badtemperatur festlegen. Wird die Temperaturwahl nicht produktbedingt eingeschränkt, wird vorzugsweise mit einer Wasserbad-Temperatur von 60–70°C gearbeitet.
2. Messen der zur Verfügung stehenden Kühlwassertemperatur.

#### Wichtig:

Die Temperaturdifferenz zwischen dem Siedepunkt des Produktes (Lösemittel) und der Temperatur des Kühlmediums darf **nie weniger als 20°C betragen**.

3. Tiefstmögliche Siedetemperatur des Produktes (Lösungsmittel), unter Berücksichtigung von Punkt 2, festlegen.  
Empfehlenswert ist eine Differenz zwischen Badtemperatur und Siedepunkt des Produktes von 20–30°C.

#### Beispiel:

angenommene Kühlwassertemperatur*	17°C
Differenz: Siedepunkt/Kühlwasser	23°C
Siedepunkt einer wässrigen Lösung <b>soll</b>	40°C
Differenz: Bad/Siedepunkt	25°C
Badtemperatur	65°C

### Tips for the determination of optimal distillation conditions

1. Determine the permissible bath temperature.  
If there is no limitation by the product, a waterbath temperature of 60–70°C is preferred.
2. Measure the available cooling water temperature.

#### Important:

The temperature difference between boiling point of the product and the cooling medium must **never be less than 20°C**.

3. Determine the lowest possible boiling point of the product (solvent) considering point 2.  
A difference between bath temperature and boiling point of the product of 20–30°C is recommended.

#### Example:

Cooling water temperature assumed*	17°C
Difference: boiling point/cooling water nominal	23°C
Boiling point of an aqueous solution	40°C
Difference: bath/boiling point	25°C
Bath temperature	65°C

### Renseignements pour la détermination des conditions de distillation optimales

1. Déterminez la température de bain admissible. S'il n'y a pas limitation par le produit, une température du bain-marie de 60–70°C est préférable.
2. Mesurez la température d'eau de refroidissement disponible.

#### Important:

La différence de la température entre le point d'ébullition du produit et le milieu de refroidissement ne doit **jamais descendre au-dessous de 20°C**.

3. Déterminez le point d'ébullition du produit (solvant) le plus bas possible, compte tenu de point 2.  
Il est recommandé de maintenir une différence entre la température de bain et le point d'ébullition du produit (solvant) de 20–30°C.

#### Exemple:

Température d'eau de refroidissement supposée*	17°C
Différence: point d'ébullition/eau de refroidissement	23°C
Point d'ébullition d'une solution aqueuse exigé	40°C
Différence: bain/point d'ébullition	25°C
Température de bain	65°C

\*Da die Kühlwassertemperatur nicht beeinflusst werden kann, muß der Siedepunkt des Produktes und die Badtemperatur entsprechend angepaßt werden.

\*As the cooling water temperature can not be influenced the boiling point of the product and the heating bath temperature have to be adjusted accordingly.

\*Du fait que la température de l'eau de refroidissement ne peut être influencée, le point d'ébullition ainsi que la température du bain de chauffage doivent être accordés en conséquence.

**Lösemittel-Tabelle**
**List of Solvents** (CRC Handbook 65th Ed)

**Liste des Solvants**

Solvent	Formula	bp [°C]	Vacuum [mbar] for boiling point at 40 °C
Acetic acid	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	118	44
Acetone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	56	556
N-Amylalcohol, n-Pentanol	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	137	11
Benzene	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	80	236
n-Butanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	118	25
tert. Butanol			
2-Methyl-2-Propanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	82	130
Carbontetrachloride, tetra Chloromethane	CCl <sub>4</sub>	77	271
Chlorobenzene	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	132	36
Chloroform	CHCl <sub>3</sub>	62	474
Cyclohexane	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	81	235
Diethyl ether	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	35	atmospheric
1,2,-Dichloroethane	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	84	210
1,2,-Dichloroethylene (cis)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	60	479
1,2,-Dichloroethylene (trans)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	48	751
Diisopropyl ether	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	68	375
Dioxane	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	101	107
DMF	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO	153	11
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	79	175
Ethyl acetate	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	77	240

**Lösemittel-Tabelle**
**List of Solvants** (CRC Handbook 65th Ed)

**Liste des Solvants**

Solvent	Formula	bp [°C]	Vacuum [mbar] for boiling point at 40 °C
Heptane	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	98	120
Hexane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	69	335
Isopropyl alcohol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	82	137
Isoamyl alcohol 3-Methyl-1-Butanol	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	129	14
Methyl ethyl ketone	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	80	243
Methanol	CH <sub>4</sub> O	65	337
Methylenechloride Dichloromethane	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	40	atmospheric
Pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	36	atmospheric
n-Propyl alcohol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	97	67
Pentachloroethane	C <sub>2</sub> HCl <sub>5</sub>	162	13
1,1,2,2,-Tetrachloroethane	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	146	35
1,1,1,-Trichloroethane	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	74	300
Tetrachloroethylene	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	121	53
THF	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	67	357
Toluene	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	111	77
Trichloroethylene	C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	87	183
Water	H <sub>2</sub> O	100	72
Xylene (Isomers mixture)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>		25
(o)		144	
(m)		139	
(p)		138	