

**GEBRAUCHSANLEITUNG**  
Originalversion  
**OPERATING MANUAL**  
**MODE D'EMPLOI**  
**MANUAL DE INSTRUCCIONES**

# ViscoPump III

VISKOSITÄTSMESSGERÄT  
VISCOSITY MEASURING DEVICE  
L'APPAREIL DE MESURE DE LA VISCOSITE  
EQUIPO MEDIDOR DE VISCOSIDAD

**SI Analytics**

a **xylem** brand

## **Gebrauchsanleitung..... Seite 3 ... 24**

### **Wichtige Hinweise:**

Die Gebrauchsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Vor der ersten Inbetriebnahme bitte sorgfältig lesen, beachten und anschließend aufbewahren. Aus Sicherheitsgründen darf das Produkt ausschließlich für die beschriebenen Zwecke eingesetzt werden. Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für eventuell anzuschließende Geräte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten. Es können jedoch vom Hersteller sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen verschiedener Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen am Produkt vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden. Eine möglicherweise aktuellere Version dieser Gebrauchsanleitung finden Sie auf unserer Webseite. Die deutsche Fassung ist die Originalversion und in allen technischen Daten bindend!

## **Operating Manual ..... Page 25 ... 46**

### **Important notes:**

The operating manual is part of the product. Before initial operation, please carefully read and observe the operating manual and keep it. For safety reasons the product may only be used for the purposes described in these present operating manual. Please also consider the operating manuals for the devices to be connected.

All specifications in this operating manual are guidance values which are valid at the time of printing. However, for technical or commercial reasons or in the necessity to comply with the statutory stipulations of various countries, the manufacturer may perform additions to the product without changing the described properties. A potentially more recent version of this manual is available on our internet website. The German version is the original version and binding in all specifications!

## **Mode d'emploi ..... Page 47 ... 68**

### **Instructions importantes:**

Le mode d'emploi fait partie du produit. Lire attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche de produit, et de le conserver. Pour des raisons de sécurité, le produit ne pourra être utilisé que pour les usages décrits dans ce présent mode d'emploi. Nous vous prions de respecter également les modes d'emploi pour les appareils à connecter.

Toutes les indications comprises dans ce mode d'emploi sont données à titre indicatif au moment de l'impression. Pour des raisons techniques et/ou commerciales ainsi qu'en raison des dispositions légales existantes dans les différents pays, le fabricant se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant le produit pour séries de dilution qui n'influencent pas les caractéristiques décrits. Une version éventuellement plus récente de ce mode d'emploi est disponible sur notre site Internet. La version allemande est la version originale et obligatoire quelles que soient les spécifications!

## **Manual de instrucciones..... Página 69 ... 89**

### **Instrucciones importantes:**

El manual de instrucciones forma parte del producto. Antes de la operación inicial de producto, lea atentamente y observe la manual de instrucciones y guárdelas. Por razones de seguridad, el producto sólo debe ser empleado para los objetivos descritos en este manual de instrucciones. Por favor, observe el manual de instrucciones para los dispositivos a conectar.

Todas las especificaciones en este manual de instrucciones son datos orientativos que son válidos en el momento de la impresión. No obstante, por motivos técnicos o comerciales, o por la necesidad de respetar las normas legales existentes en los diferentes países, el fabricante puede efectuar modificaciones del producto sin cambiar las características descritas. Una versión más reciente de este manual se encuentra disponible en nuestra página de Internet. ¡La versión en alemán es la versión original y se establece en todas las especificaciones!

---

<b>1</b>	<b>Eigenschaften der ViscoPump III .....</b>	<b>5</b>
1.1	Hinweise zur Gebrauchsanleitung .....	5
1.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	5
1.3	Technische Eigenschaften .....	5
1.3.1	ViscoPump III .....	5
1.4	Warn - und Sicherheitshinweise.....	7
1.4.1	Allgemein.....	7
1.4.2	Chemische- und biologische- Sicherheit.....	8
1.4.3	Entflammbare Flüssigkeiten.....	8
1.5	Funktionsweise des Gerätes.....	8
1.6	Kapillarviskosimetrie.....	8
1.7	Messprinzipien .....	9
<b>2</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>10</b>
2.1	Das Auspacken .....	10
2.2	Der Ein und Ausbau des Moduls.....	10
2.2.1	Einbau .....	10
2.2.2	Ausbau/Wechsel .....	11
2.3	Anschlussmöglichkeiten .....	12
2.3.1	Einsetzbare Viskosimetertypen, Gestelle und Messstative .....	12
2.3.2	Einsetzbare Schlauchkombinationen .....	14
2.4	Anschluss der Viskosimeter und anderer Geräte .....	15
2.4.1	Viskosimeter mit Lichtschrankenabtastung.....	15
2.4.2	TC-Viskosimeter mit Thermistor-Sensoren .....	16
2.4.3	Anschluss Absorptionsfallen VZ 7215.....	16
2.4.4	Anschluss Überlaufsicherung VZ 8552.....	16
2.5	Fehlerbehebung .....	17
<b>3</b>	<b>Datenübertragung.....</b>	<b>18</b>
3.1	RS-232-C-Schnittstellen.....	18
3.2	Schnittstellen-Konfiguration .....	18
<b>4</b>	<b>Software-Update .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Wartung und Pflege des Messgerätes und der Viskosimeter .....</b>	<b>20</b>
5.1	Durchzuführende Wartungsarbeiten .....	20
5.2	Wartung und Pflege der Absorberfläschchen VZ 7215.....	20
5.3	Benutzungspausen.....	21
5.4	Reproduzierbarkeit von Ergebnissen .....	21
5.5	Viskosimeter innerhalb von Qualitätssicherungssystemen.....	21
<b>6</b>	<b>Garantieerklärung.....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Lagerung und Transport .....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Recycling und Entsorgung .....</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>EG - Konformitätserklärung.....</b>	<b>23</b>

**Copyright**

© 2022, Xylem Analytics Germany GmbH




Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung.

Deutschland, Printed in Germany.

# 1 Eigenschaften der ViscoPump III

## 1.1 Hinweise zur Gebrauchsanleitung

Die vorliegende Gebrauchsanleitung soll Ihnen den bestimmungsgemäßen und sicheren Umgang mit dem Produkt ermöglichen. Für eine größtmögliche Sicherheit beachten Sie unbedingt die gegebenen Sicherheits- und Warnhinweise in dieser Gebrauchsanleitung!

-  Warnung vor einer allgemeinen Gefahr:  
Bei Nichtbeachtung sind (können) Personen- oder Sachschäden die Folge (sein).
-  Wichtige Informationen und Hinweise für den Gerätegebrauch.
-  Verweis auf einen anderen Abschnitt der Gebrauchsanleitung.

Die abgebildeten Menübilder dienen als Beispiel und können von der tatsächlichen Anzeige abweichen!

## 1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das ViscoPump III Modul ist eine Funktionseinheit, mit deren Hilfe die absolute und relative Viskosität von flüssigen Medien bestimmt wird. Die Bedienung erfolgt ausschließlich mit Hilfe eines speziellen Programmes, das entweder in einem Rechner oder einer dafür ausgelegten Steuereinheit (z.B. im Viskositätsmessgerät AVS<sup>®</sup> 470 vorhanden) ausgeführt wird. Das Modul ist ein integraler Bestandteil eines Viskositätsmessgerätes und wird in das jeweilige Gerät oder die Steuereinheit eingebaut.

## 1.3 Technische Eigenschaften

### 1.3.1 ViscoPump III

(Stand: 18. Oktober 2021)

 Die nachfolgenden Daten sind nur gültig, wenn das ViscoPump III Modul in einem zertifizierten Gerät (z.B. AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470, AVS<sup>®</sup> Pro) eingebaut ist!



Nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU; Prüfgrundlage EN 61326-1  
Nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU;  
Prüfgrundlage EN 61010-1: für Laborgeräte  
Nach RoHS-Richtlinie 2011/65/EU  
FCC Teil 15B und ICES 003

**Ursprungsland:** Deutschland, Made in Germany

**Messparameter:** Durchflusszeit in Sekunden [s]

**Messwerterfassung:** Durchflusszeit: optoelektronische oder thermoresistive Erfassung des Meniskusdurchganges durch die Messebenen der Viskosimeter

#### Messbereich:

Viskosität: drückend 0,35 ... 1800 mm<sup>2</sup>/s (cSt) bei einer Messtemperatur von ca. 20 ... 25 °C  
saugend 0,35 ... 5000 mm<sup>2</sup>/s (cSt) bei einer Messtemperatur von ca. 20 ... 25 °C

Zeit: 5 s bis 9999,99 s Auflösung 0,01 s

Pumpdruck: vollautomatisch gesteuert saugend bis ca. - 160 mbar  
vollautomatisch gesteuert drückend bis ca. + 160 mbar

**Messgenauigkeit:** Präzision (Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit) DIN 51562, Teil 1

Zeitmessung: ± 0,01 s ± 1 Digit, jedoch nicht genauer als 0,01 %

Die Messunsicherheit bei Bestimmung der absoluten kinematischen Viskosität ist zusätzlich abhängig von der Unsicherheit des Zahlenwertes für die Viskosimeterkonstante und von den Messbedingungen, insbesondere der Messtemperatur.

**Spannungsversorgung:**

durch die AVS<sup>®</sup> Messsysteme AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470 und AVS<sup>®</sup> Pro  
 Eingangsspannung: +24 Volt DC, 800 mA  
 Leistungsaufnahme: 19 W

**Datenübertragungsparameter:**

Datenschnittstelle: bidirektionelle, serielle Schnittstelle nach EIA RS-232-C  
 Datenformat: 7 Bit-Wortlänge, 2 Stoppbit, 4800 Baud, no parity (Defaultwert)

**Anschlüsse geräterückseitig:**

96 polige VG Leiste zum Anschluss im eingesteckten Zustand in einem Steuergerät  
 inkl. der Spannungsversorgung und 2 seriellen Schnittstellen

Gasaustrittsrohr: Edelstahlrohr, aus dem die von der Rotationspumpe geförderten Gase  
 ausgestoßen bzw. angesaugt werden

**Frontseitig anzuschließen an Frontplatte von ViscoPump III Modulen**

Pneumatikanschlüsse:  
 Belüften („Venting“), Ansaugen/Drücken („suction /pressure“)  
 anzuschließen an Viskosimeter.

Überlaufsicherung für Saugleitung VZ 8552:  
 Kapazitiver Sensor: Rundsteckverbinder DIN 4 polig, Schraubverschluss nach DIN 45321

**Type VZ 8561 ViscoPump III für optoelektronische Abtastung**

Messstativ „AVS<sup>®</sup>/S“:  
 Rundsteckverbinder mit Renkverschluss DIN 5 polig für AVS<sup>®</sup>/S (Messstativ),  
 5polige DIN Buchse

**Type VZ 8562 ViscoPump III für thermoresistive Abtastung**

TC-Viskosimeter: 4polige DIN Buchse

**Betriebsanzeige:** grüne LED (Spannungsanzeige)

**Diverse Zusatzgeräte:**

EIA-RS-232-C Schnittstelle mit 9poligem Submin-D

**Gehäuse:** Ohne Gehäuse, Einschubmodul

Abmessungen: ca. 50 x 173 x 140 mm (B x H x T) über alles

Gewicht: ca. 0,8 kg mit 1 Modul ViscoPump III

Frontblech 2 mm eloxiertes Aluminium

**Umgebungsbedingungen:**

 **Nicht verwendbar bei explosiven Umgebungsbedingungen!**

Klima: Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung  
 Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1:  
 80 % für Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis zu  
 50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von 40 °C


Verschmutzungsgrad:  
 Verschmutzungsgrad IP 20, Verwendung nur in Innenräumen


## 1.4 Warn - und Sicherheitshinweise

### 1.4.1 Allgemein


Das Gerät entspricht der Schutzklasse III.

Es ist gemäß EN 61 010 - 1, Teil 1 „**Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte**“ gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanleitung enthalten sind. Die Entwicklung und Produktion erfolgt in einem System, das die Anforderungen der Norm DIN EN ISO 9001 erfüllt.

 Aus Sicherheitsgründen darf das Gerät ausschließlich nur für das in der Gebrauchsanleitung beschriebene Einsatzgebiet verwendet werden. Bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Gebrauch besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden.

 **Das ViscoPump III Modul steuert den gesamten Messablauf!** (u.a. Vortemperieren der Proben in den Viskosimetern, Hochpumpen der Flüssigkeit in das Vorratsgefäß der Viskosimeter, Messen der Durchflusszeit etc.).

Wenn das Modul in ein Viskositätsmessgerät AVS<sup>®</sup> 370 oder AVS<sup>®</sup> 470 eingebaut ist, überprüfen Sie nach dem Einschalten, ob der richtige Betriebsmodus, „Saugend“ oder „Drückend“ eingestellt ist (sichtbar an der entsprechenden LED an der Fronttafel des AVS<sup>®</sup> 470, oder im Kontextmenü der Software WinVisco für das Viskositätsmessgerät AVS<sup>®</sup> 370) und stellen Sie dies, wie in den jeweiligen Gebrauchsanleitungen beschrieben, auf den Anwendungsfall ein und verwenden Sie die dafür ausgerichtete Schlauchgarnitur!

 **Aus sicherheitstechnischen Gründen darf das Gerät grundsätzlich nur von autorisierten Personen geöffnet werden!** So dürfen z.B. Arbeiten an der elektrischen Einrichtung nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden. Bei unbefugtem Eingriff in das Gerät oder das Netzteil, sowie bei fahrlässiger oder vorsätzlicher Beschädigung erlischt die Gewährleistung.

 **Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist das Modul aus dem Geräteträger auszubauen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme zu sichern!**


(Gerät ausschalten, den Stecker des Netzkabels aus der Steckdose ziehen, das Modul entfernen und ggf. gegen eine Ersatzeinheit austauschen, das defekte Modul an den Kundendienst schicken).


Es ist z.B. zu vermuten, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn eine Beschädigung der Verpackung vorliegt,
- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- wenn Flüssigkeit in das Gehäuse eingedrungen ist,

Nimmt der Anwender das Gerät in diesen Fällen dennoch in Betrieb, gehen alle daraus resultierenden Risiken auf ihn über!

 Das Gerät darf nicht in feuchten Räumen gelagert oder betrieben werden.

 **Die einschlägigen Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen müssen eingehalten werden:** die Gefahrstoffverordnung, das Chemikaliengesetz und die Vorschriften und Hinweise des Chemikalienhandels. Besondere Vorsicht ist bei ätzenden, brennbaren, toxischen oder in anderer Weise gesundheitsgefährdenden Proben/Chemikalien notwendig, die ggf. bei der Kapillarviskosimetrie gemessen werden oder als Spül-Lösemittel zum Einsatz kommen! Der Anwender muss sicherstellen, dass alle mit dem Gebrauch des Viskositätsmessgeräts betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld und im Viskositätsmessgerät angewendeten Stoffen sind, oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

 Bei Umgang mit den verwendeten Stoffen ist die chemische Beständigkeit der Materialien des Gerätes zu berücksichtigen.

 Bei allen Arbeiten mit Chemikalien: **Immer Schutzbrille tragen!** Beachten Sie die Merkblätter der Berufsgenossenschaften und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller.

 Beachten Sie die entsprechenden Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte!

### 1.4.2 Chemische- und biologische- Sicherheit

**i** Für einen Einsatz mit potentiell biogefährdenden Substanzen ist das Gerät nicht vorgesehen.

**⚠** **Die einschlägigen Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen müssen eingehalten werden:** die Gefahrstoffverordnung, das Chemikaliengesetz und die Vorschriften und Hinweise des Chemikalienhandels. Es muss seitens des Anwenders sichergestellt sein, dass die mit dem Gebrauch des Gerätes betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld des Gerätes angewendeten Stoffen sind oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

**⚠** Beim Einsatz von biogefährdenden Substanzen sind die Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen einzuhalten. Die Verwendung liegt in solchen Fällen einzig in der Verantwortung des Anwenders.

**⚠** Bei allen Arbeiten mit Chemikalien: **Immer Schutzbrille tragen!** Beachten Sie die Merkblätter der Berufsgenossenschaften und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller.

**⚠** Entsorgen Sie sämtliche verbrauchte Lösungen in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften und Gesetzen. Wählen Sie die Art der Schutzausrüstung entsprechend der Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffs am jeweiligen Arbeitsplatz.

### 1.4.3 Entflammare Flüssigkeiten

Beim Umgang mit entflammaren Flüssigkeiten ist darauf zu achten, dass sich keine offene Flamme in der Nähe der Geräte befindet. Es ist für ausreichende Belüftung zu sorgen. Es sollten am Arbeitsplatz nur geringe Mengen an entflammaren Flüssigkeiten vorgehalten werden.


## 1.5 Funktionsweise des Gerätes

Das ViscoPump III Modul führt Messungen der Durchflusszeiten in Kapillarviskosimetern durch.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Kapillarviskosimeter sind im Temperaturbereich von 20 ... 25 °C Viskositätsmessungen von 0,35 bis ca. 5000 mm<sup>2</sup>/s (cSt) möglich.

Das ViscoPump III Modul ist in zwei Versionen erhältlich. Der Anschluss von TC-Viskosimetern an dem Modul ViscoPump III VZ 8562 ermöglicht auch die Messung von schwarzen und undurchsichtigen Flüssigkeiten. Alternativ können in Verbindung mit dem optoelektronischen Modul ViscoPump III VZ 8561 Viskosimeter zur Meniskusabtastung mit Lichtschranken mit dem Messstativ, z.B. AVS<sup>®</sup>/S, eingesetzt werden.

Die Zeiterfassung reicht bis 9999,99 s mit einer Auflösung von 0,01 s. Die gemessenen Zeiten werden mittels serieller Datenübertragung an die jeweilige Steuereinheit übermittelt.

Vor der eigentlichen Messung wird die Messflüssigkeit im Kapillarviskosimeter durch zwei Messebenen N2 und N1 hochgesaugt, die je nach Viskosimeter als Lichtschranken oder als Thermistorsensoren ausgebildet sind (siehe  Abb. 1 und Abb. 2).

Durch den Programmablauf ist gewährleistet, dass sich bei Ubbelohde-Viskosimetern das hängende Kugelniveau ausbildet, bevor die Messung beginnt.

## 1.6 Kapillarviskosimetrie

Die Kapillarviskosimetrie ist die genaueste Methode zur Bestimmung der Viskosität von Flüssigkeiten mit newtonschem Fließverhalten. Der eigentliche Messvorgang ist eine Zeitmessung. Gemessen wird die Zeit, die eine definierte Flüssigkeitsmenge benötigt, um eine Kapillare mit definierter Weite und Länge zu durchfließen. Konventionell wird dieser Vorgang mit dem menschlichen Auge erfasst und die Durchflusszeit manuell mit einer Stoppuhr gemessen.

Beim AVS<sup>®</sup> 370 wird - wie bei allen Viskositätsmessgeräten von SI Analytics<sup>®</sup> - der Flüssigkeitsmeniskus in den Messebenen optoelektronisch mittels Lichtschranken, oder thermoresistiv mittels Thermistoren erfasst.



## 1.7 Messprinzipien

### a) ViscoPump VZ 8561: Optoelektronische Abtastung des Flüssigkeitsmeniskus

Zur optoelektronischen Abtastung ist der Einsatz eines Messstatives AVS<sup>®</sup>/S (ematiertes Aluminium) oder AVS<sup>®</sup>/SK (PVDF/Edelstahl) erforderlich. Diese Präzisionsgeräte gewährleisten jederzeit die hohe Genauigkeit des Messprinzips der Kapillarviskosimetrie, auch wenn man Messstativ und Viskosimeter austauscht. Das im oberen Teil des Messstatives in LEDs erzeugte Licht im nahen Infrarotbereich wird mittels eines Lichtleiterkabels aus Glasfasern in die Messebenen geführt. Das Licht durchstrahlt das Viskosimeter und erreicht auf der Gegenseite wiederum ein Lichtleiterkabel, welches das Licht zu einem Empfänger im Oberteil des Messstatives leitet. Beim Durchlaufen des Flüssigkeitsmeniskus durch die Messebene wird der Lichtstrahl durch die Linsenwirkung des Meniskus kurzzeitig verdunkelt und danach kurzzeitig verstärkt. Dadurch entsteht ein exakt auswertbares Messsignal.

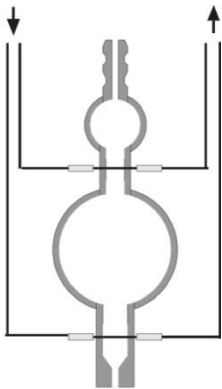


Abb. 1 Viskosimeter zur optoelektronischen Messung

### b) ViscoPump VZ 8562: Viskosimeter mit Thermistorsensoren (TC-Viskosimeter)

Bei TC-Viskosimetern sind in Höhe der Messebenen glasummantelte Thermistoren als Sensoren eingefügt. Beim Durchlaufen des Meniskus durch die Messebene wird die Wärmebilanz am Thermistor aufgrund der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit von Luft und Flüssigkeit verändert. Die Thermistoren der TC-Viskosimeter sind hermetisch dicht in den Glasmantel des Viskosimeters eingefügt.

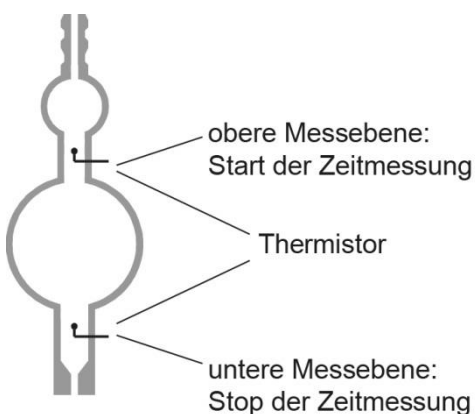


Abb. 2 Viskosimeter zur thermoresistiven Messung

## 2 Inbetriebnahme

### 2.1 Das Auspacken

Das ViscoPump III Modul wird in einer schaumstoffgeschützten faltverpackung geliefert. Entnehmen Sie das Modul dieser Verpackung und achten Sie darauf, dass alle Bestandteile, die auf der Packliste aufgeführt werden vorhanden sind.

### 2.2 Der Ein und Ausbau des Moduls

**⚠ Im Arbeitsmodus „Drücken“ kann im Fall einer Fehlfunktion die Probe aus dem Kapillarrohr austreten und z.B. in das Thermostatbad gelangen!** Insbesondere im drückenden Arbeitsmodus sind deshalb für den sicheren Betrieb der korrekte Anschluss des Messstativs an die ViscoPump III und ein korrekt eingesetztes Viskosimeter wichtig. Bei gesundheitsgefährdenden und/oder korrosiven Proben (z.B. ätzend, toxisch oder umweltgefährdend) ist der Arbeitsmodus „Saugen“ vorzuziehen.

**⚠ Im Arbeitsmodus „Saugen“ kann im Fall einer Fehlfunktion die Probe in die ViscoPump gepumpt werden!** Um dies und damit verbundene Beschädigungen der ViscoPump III zu vermeiden, muss im Arbeitsmodus „Saugen“ immer eine geeignete Schlauchgarnitur inkl. der Sicherheitsflaschen VZ 7021 oder VZ 7022 verwendet werden. Zur Überprüfung eines evtl. Eindringens von Probe in die Sicherheitsflasche wird ein kapazitiver Sensor VZ 8552 dringend empfohlen.

#### 2.2.1 Einbau


**⚠ Schalten Sie das Basis/Steuergerät aus! Ziehen Sie vor dem Einbau oder Wechseln der Funktions-einheit immer zuerst den Netzstecker aus der Steckdose!**

Der Einbau des ViscoPump III Modules erfolgt durch Einschieben in den vorgesehenen Steckplatz. Dabei ist darauf zu achten, dass sowohl die Leiterplatte, als auch die metallene Abschirmungsplatte korrekt in die entsprechenden Gleitschienen eingeführt werden und danach die Steckerleiste einrastet. Wenn dieser Vorgang abgeschlossen wurde, werden die Frontplattenschrauben festgedreht. Damit ist der Einbau abgeschlossen.

Nach dem Einschalten blinkt systembedingt für ca. 4 Sekunden die Betriebsanzeige (LED).

**⚠ Das Modul ViscoPump III steuert den gesamten Messablauf, u.a. Vortemperieren der Proben in den Viskosimetern, Hochpumpen der Flüssigkeit in das Vorratsgefäß der Viskosimeter, Messen der Durchflusszeit etc.!**

Wenn das Modul in ein Viskositätsmessgerät AVS<sup>®</sup> 370 oder AVS<sup>®</sup> 470 eingebaut ist, überprüfen Sie nach dem Einschalten, ob der richtige Betriebsmodus, „Saugend“ oder „Drückend“ eingestellt ist, sichtbar an der entsprechenden LED an der Fronttafel des AVS<sup>®</sup> 470, oder im Kontextmenü der Software WinVisco für das Viskositätsmessgerät AVS<sup>®</sup> 370 und stellen Sie dies, wie in den jeweiligen Gebrauchsanleitungen beschrieben, auf den Anwendungsfall ein und verwenden Sie die dafür ausgerichtete Schlauchgarnitur!

**i** Das AVS<sup>®</sup> 370 kann auch mit ViscoPump II - Modulen betrieben werden, der älteren ViscoPump-Generation. Auch ein gemischte Bestückung mit ViscoPump II und III - Modulen ist möglich. Bei einer gemischten Bestückung ist zu beachten: **Die ViscoPump II - Module dürfen ausschließlich auf den ersten Messpositionen zum Einsatz kommen, also in den Einschüben links von den ViscoPump III - Modulen** (siehe  Abb. 3). **Bei falscher Reihenfolge der ViscoPump - Module treten bei der RS-Kommunikation Übertragungsfehler auf!**

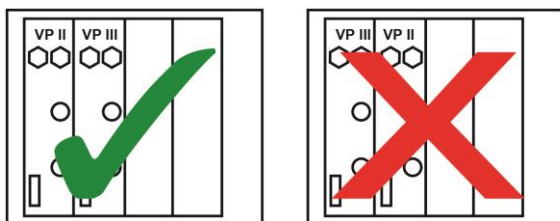


Abb. 3 Messpositionen ViscoPump II und III – Module im AVS<sup>®</sup> 370

**Bei allen weiteren angeschlossenen Geräten mit serieller Kommunikation (z.B. Büretten zum Spülen der Viskosimeter) muss als Kommunikationsparameter eingestellt werden:**


Baud: 4800

Datenbit: 7

Stoppbits: 2

Parität: No

### **2.2.2 Ausbau/Wechsel**

** Schalten Sie das Basis/Steuergerät aus! Ziehen Sie vor dem Ausbau oder Wechseln der Funktionseinheit immer zuerst den Netzstecker aus der Steckdose!**

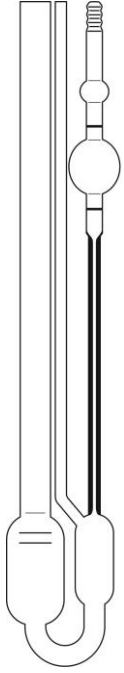
Zum Ausbau bzw. Wechseln des Moduls ViscoPump III verfahren Sie folgendermaßen:

- Nehmen Sie die pneumatischen und elektrischen Verbindungen von der Frontplatte des zu wechselnden Moduls ViscoPump III ab.
- Lösen Sie die Schrauben an den Ecken der Frontplatte.
- Hebeln Sie das Modul ViscoPump III mit dem oberen und unteren Einschubgriff aus seiner rückwärtigen Steckverbindung heraus.
- Ziehen Sie das Modul ViscoPump III aus dem Baugruppenträger des Basisgerätes.
- Nach dem Einschieben des neuen Moduls ViscoPump III sichern Sie dieses wieder mit den Frontplattenschrauben. Stellen Sie die elektrischen und pneumatischen Verbindungen wieder her.

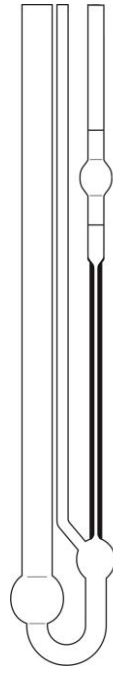
## 2.3 Anschlussmöglichkeiten

### 2.3.1 Einsetzbare Viskosimetertypen, Gestelle und Messstative

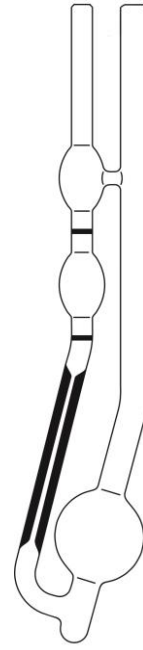
Viskosimeter (Typ)	Gestell (Typ-Nr.)	Messstativ (Typ)
Ubbelohde (DIN) 532... 530... 501... 541... 545...	053 92	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde (ASTM) 525... 526... 527... 545...	053 92	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Mikro Ubbelohde 536... 537... 538...	053 92	AVS <sup>®</sup> /SAVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde für Verdünnungsreihen 531...	---	AVS <sup>®</sup> /SK-V
Cannon-Fenske-Routine 513... 520...	---	AVS <sup>®</sup> /SK-CF
Mikro-Ostwald 516... 517... 518...	053 97	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde (TC) 562... 563... 564... 567... 568... 569...	053 93	---



DIN-Ubbelohde-Viskosimeter



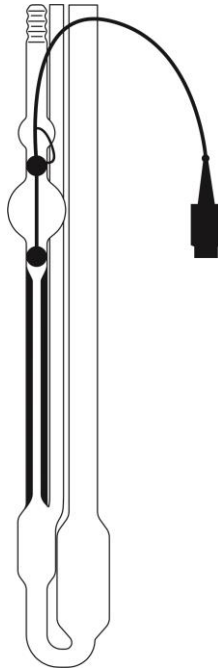
Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter



Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter



Mikro-Ostwald-Viskosimeter

Ubbelohde-Viskosimeter  
mit TC SensorMikro-Ubbelohde-Viskosimeter  
mit TC Sensor**Abb. 4 Einsetzbare Viskosimetertypen**

### 2.3.2 Einsetzbare Schlauchkombinationen

Schlauchkombination Typ-Nr.	Beschreibung	Applikation
VZ 5505	Schlauchgarnitur aus Silikon, drückend, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig), sowie Cannon-Fenske- und Ostwald-Viskosimeter	Standard, jedoch zu beachten: bei Fehlfunktion kann Probe aus dem Kapillarrohr austreten.
VZ 5505 + VZ 8526	Schlauchgarnitur aus Silikon, saugend, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig)	Standard, sicherer als drückender Betrieb, da Probe nicht aus Kapillarrohr austreten kann. Ungeeignet für leicht flüchtige Proben.
VZ 8523	PTFE Schlauchgarnitur, saugend, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig)	Für aggressive Proben, die Silikon angreifen, z.B. Schwefelsäure. Schlauchlängen sind dafür ausgelegt, dass AVS <sup>®</sup> 370 auf Träger-Konsole VZ 8571 steht. Alle Schlauchsets für saugenden Betrieb lassen sich mit Absaugset und Probeneinfüllset kombinieren.
VZ 8524	Schlauchgarnitur aus PTFE, saugend, mit Natronkalkfilter VZ 7215, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig)	Für aggressive Proben, deren Dämpfe im Natronkalkfilter absorbiert werden, zum Schutz der ViscoPump. Anstelle von Natronkalkfilter VZ 7215 kann je nach Probe auch ein Aktivkohlefilter VZ 7216 verwendet werden. Die Schlauchlängen sind dafür ausgelegt, dass AVS <sup>®</sup> 370 auf Träger-Konsole VZ 8571 steht.
VZ 7218 + VZ 8535	Schlauchgarnitur aus PTFE, saugend, für Ubbelohde-Viskosimeter (4-schenklig)	Für Ubbelohde-Viskosimeter mit zusätzlichem 4. Rohr für Befüllung und Reinigung. Die Schlauchlängen sind dafür ausgelegt, dass das AVS <sup>®</sup> 370 auf Träger-Konsole VZ 8571 steht.
VZ 8530	Schlauchgarnitur aus PTFE, saugend, mit Natronkalkfilter VZ 7215, für Ubbelohde-Viskosimeter (4-schenklig)	Für Ubbelohde-Viskosimeter mit zusätzlichem 4. Rohr für Befüllung und Reinigung. Die Schlauchlängen sind dafür ausgelegt, dass AVS <sup>®</sup> 370 auf Träger-Konsole VZ 8571 steht. Für aggressive Proben, deren Dämpfe im Natronkalkfilter absorbiert werden, zum Schutz der ViscoPump.
VZ 5606	Für TC-Viskosimeter (3- und 4-schenklig) mit Schraubanschlüssen: Schlauchgarnitur aus Silikon mit Anschlusskabel. Für drückenden Betrieb.	Für TC-Viskosimeter (3- und 4-schenklig) mit 4. Rohr für Befüllung und Reinigung. Typische Anwendung ist die Messungen von Ölen.

**i** Die zu verwendenden Schlauchkombinationen sind entsprechend der geforderten Applikation zu wählen.

**⚠** Bei Einsatz von Viskosimetern mit TC-Sensoren ist die Zündtemperatur der Messmedien zu beachten! Sie muss größer als 250 °C sein.

**⚠** Im Arbeitsmodus „Drücken“ kann im Fall einer Fehlfunktion die Probe aus dem Kapillarrohr austreten und z.B. in das Thermostatbad gelangen! Insbesondere im drückenden Arbeitsmodus sind deshalb für den sicheren Betrieb der korrekte Anschluss des Messstativs an die ViscoPump III und ein korrekt eingesetztes Viskosimeter wichtig. Bei gesundheitsgefährdenden und/oder korrosiven Proben (z.B. ätzend, toxisch oder umweltgefährdend) ist der Arbeitsmodus „Saugen“ vorzuziehen.

**⚠** Im Arbeitsmodus „Saugen“ kann im Fall einer Fehlfunktion die Probe in die ViscoPump gepumpt werden! Um dies und damit verbundene Beschädigungen der ViscoPump III zu vermeiden, muss im Arbeitsmodus „Saugen“ immer eine geeignete Schlauchgarnitur inkl. der Sicherheitsflaschen VZ 7021 oder VZ 7022 verwendet werden. Zur Überprüfung eines evtl. Eindringens von Probe in die Sicherheitsflasche wird ein kapazitiver Sensor VZ 8552 dringend empfohlen.

## 2.4 Anschluss der Viskosimeter und anderer Geräte

Im Modul ViscoPump III sind unterschiedlichste Viskosimeter-Typen einsetzbar:

DIN-, ASTM-, Ubbelohde und Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter sowie Cannon-Fenske-Routine-, Mikro TC- und Mikro-Ostwald-Viskosimeter:

Alle Viskosimeter von SI Analytics® entsprechen dank sorgfältiger Fertigung und Verfahrensweise in der Qualitätssicherung höchsten Genauigkeitsanforderungen.

Die Viskosimeter-Konstante K wird durch Kalibrierung jedes Glas-Kapillarviskosimeters individuell ermittelt. Durch den Einsatz hochwertiger Mess- und Prüfgeräte sowie die Rückführung auf nationale Messnormale garantiert SI Analytics® eine präzise reproduzierbare Kalibrierung. Für Ubbelohde-Viskosimeter mit gleicher Konstante sind jeweils dieselben Korrektonssekunden (Hagenbach-Korrektion) gültig.

**⚠ Im Arbeitsmodus „Drücken“ kann im Fall einer Fehlfunktion die Probe aus dem Kapillarrohr austreten und z.B. in das Thermostatbad gelangen!** Insbesondere im drückenden Arbeitsmodus sind deshalb für den sicheren Betrieb der korrekte Anschluss des Messstativs an die ViscoPump III und ein korrekt eingesetztes Viskosimeter wichtig. Bei gesundheitsgefährdenden und/oder korrosiven Proben (z.B. ätzend, toxisch oder umweltgefährdend) ist der Arbeitsmodus „Saugen“ vorzuziehen.

**⚠ Im Arbeitsmodus „Saugen“ kann im Fall einer Fehlfunktion die Probe in die ViscoPump gepumpt werden!** Um dies und damit verbundene Beschädigungen der ViscoPump III zu vermeiden, muss im Arbeitsmodus „Saugen“ immer eine geeignete Schlauchgarnitur inkl. der Sicherheitsflaschen VZ 7021 oder VZ 7022 verwendet werden. Zur Überprüfung eines evtl. Eindringens von Probe in die Sicherheitsflasche wird ein kapazitiver Sensor VZ 8552 dringend empfohlen.

**i** An das Modul ViscoPump III können verschiedene andere Geräte angeschlossen bzw. damit betrieben werden (z.B. Absorptionsfallen, Überlaufsicherungen etc.) Je nach Einsatzgebiet wird deren Verwendung dringend empfohlen (siehe nachfolgende Punkte).

### 2.4.1 Viskosimeter mit Lichtschrankenabtastung

Das Modul ViscoPump III Type VZ 8561 für optoelektronische Abtastung und das Messstativ werden mit der Schlauch-Kabel-Kombination elektrisch und pneumatisch verbunden. Die Stecker werden durch Drehen der Überwurfhülsen mit den Buchsen fest verbunden. Die pneumatischen Schraubanschlüsse (Rot = Saugen, Schwarz = Belüften) werden farblich in das Modul ViscoPump III Type VZ 8561 eingeschraubt. Das ausgewählte Kapillar-Viskosimeter wird nach **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** in das Fixiergestell eingeführt und befüllt. Das Fixiergestell mit Viskosimeter wird in das Messstativ eingeführt (die Aussparung am Bodenblech muss nach vorne zeigen). Die Aussparung rastet in die dafür vorgesehene Nase ein. Mit leichtem Druck gegen das Fixiergestell lässt man das Viskosimeter in die Haltefeder am Messstativ einrasten.



**Abb. 5 Einführen bzw. Austauschen eines Viskosimeters mit Lichtschrankenabtastung**

### 2.4.2 TC-Viskosimeter mit Thermistor-Sensoren

Das Viskosimeter wird befüllt und in das Thermostatenbad eingesetzt.

Das Modul ViscoPump III Type VZ 8562 und das TC-Viskosimeter werden mit der entsprechend beigefügten Schlauch-Kabel-Kombination verbunden. Dazu wird das Viskosimeter zuerst in das Viskosimetergestell montiert und danach in die jeweilige Thermostatenaufnahme eingebracht. Dann werden die Vierfachstecker des Kabels mit dem Viskosimeter und dem Modul ViscoPump III verbunden (erst stecken, dann schrauben). Die Schraubverbindungen werden entsprechend der an Schläuchen und Gestell angebrachten Zahlen angeschlossen. Für den drückenden Betrieb bleibt dabei das Kapillar-Rohr und für den saugenden Betrieb das Befüll-Rohr offen. Die pneumatischen Schraubanschlüsse (Rot = Saugen, Schwarz = Belüften) werden farblich mit den Anschlüssen vom Modul ViscoPump III Type VZ 8562 für TC Viskosimeter verbunden.

### 2.4.3 Anschluss Absorptionsfallen VZ 7215

Im Modus Saugen (Vakuum) können flüchtige Bestandteile in das Modul ViscoPump III gelangen. Problematisch ist dies insbesondere für korrosive Lösemittel wie Ameisensäure oder Dichloressigsäure.

**⚠ Für diese Fälle muss eine Schlauchgarnitur „saugend“ VZ 8524 verwendet werden, die Absorptionsfallen VZ 7215 und passende Anschlusschläuche beinhaltet.**

In diesen Absorptionsfallen wird Natronkalk als Absorptionsmittel eingesetzt. Die Absorptionsfallen, die das Eindringen von Schadstoffen in die Pneumatikeinrichtungen der ViscoPump verhindern, sind turnusmäßig zu überprüfen. Bei der Verwendung des Absorber-Materials Natronkalk bei sauren Lösemitteln ist täglich der Farbzustand des Indikators zu überprüfen. Spätestens wenn dieser in der Hälfte des Absorber-Materials nach BLAU umgeschlagen ist, muss das Material aus Sicherheitsgründen gewechselt werden.

**⚠ Wenn der Farbumschlag längere Zeit nicht beobachtet wird, kann es bei Übersättigung des Materials durch Säure zu einer Entfärbung kommen, die dann als „normal“ erscheint und nach einer unbestimmten Zeit mit Sicherheit zur Zerstörung der Pneumatik führt!**

Dies fällt ausdrücklich nicht unter die Gewährleistung!

Für nicht-korrosive Lösungsmittel und Öle, die flüchtige Bestandteile enthalten, sind Absorptionsfallen mit Aktivkohlefüllung erhältlich. Bei der Verwendung von Aktivkohle als Absorbermaterial sollte je nach Belastungsgrad, der durch die Flüchtigkeit der Materialien bedingt wird, die Füllung monatlich gewechselt werden.

### 2.4.4 Anschluss Überlaufsicherung VZ 8552

Ein Anschluss der optionalen Überlaufsicherung VZ 8552 wird im saugenden Betrieb des Moduls ViscoPump III dringend empfohlen. Durch Anschluss der Überlaufsicherung VZ 8552 (kapazitiver Sensor für die Sicherheitsflasche) wird eine Verunreinigung des Moduls ViscoPump III durch Überpumpen im Saugmodus verhindert. Der kapazitive Sensor wird in die Halterung für die Sicherheitsflasche eingesetzt.

Bei Einsatz des Moduls ViscoPump III VZ 8561 (Meniskusabtastung mit Lichtschranken) wird die Halterung für die Sicherheitsflasche am Messstativ, z.B. AVS<sup>®</sup>/S befestigt.

Bei Einsatz des Moduls ViscoPump III VZ 8562 (thermorestive Messung), wird die Halterung für die Sicherheitsflasche am Viskosimeterhalter für TC-Viskosimeter VZ 5932 befestigt.

Sollte Flüssigkeit in das Sicherheitsgefäß überpumpt worden sein, dann löst der Sicherheitssensor eine Warnung und das Anhalten der Messung aus. Nach Entleeren des Sicherheitsgefäßes erlischt am kapazitiven Sensor die seitlich angeordnete LED. Die Messungen können fortgeführt werden. Der elektrische Anschluss der Überlaufsicherung VZ 8552 erfolgt mittels DIN Stecker frontseitig an dem jeweiligen Modul der ViscoPump III.

**⚠ Die Empfindlichkeit des kapazitiven Sensors muss auf das verwendete Medium eingestellt werden.** Dazu wird mittels beiliegendem Schraubendreher die seitliche Stellschraube so justiert, dass der kapazitive Sensor im eingebauten Zustand (ohne Messmedium) gerade noch nicht anspricht (**LED ist an**).



## 2.5 Fehlerbehebung

Prüfen, ob das Basisgerät eingeschaltet ist.

Fehler	Fehlerbehebung
<b>Luftblasen im Viskosimeter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befüllmenge ausreichend? Prüfen und gegebenenfalls Viskosimeter neu befüllen.</li> <li>• Viskosimeter richtig angeschlossen? - für <b>drückenden Betrieb</b> prüfen, ob Befüllrohr angeschlossen ist und gegebenenfalls richtig anschließen. - für <b>saugenden Betrieb</b> prüfen, ob Kapillarrohr angeschlossen ist und gegebenenfalls richtig anschließen.</li> <li>• prüfen, ob Belüftungsanschluß dicht angeschlossen ist und gegebenenfalls Verschraubung nachziehen.</li> </ul>
<b>Überpumpen von Messmedium in das Thermostatenbad bzw. in das Sicherheitsfläschchen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurde die Verschlauchung richtig angeschlossen? - für drückenden Betrieb bzw. für saugenden Betrieb?</li> </ul> <p><b>Bei Einsatz von AVS-Messstativen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Position von Gestell im Stativ prüfen</li> <li>• Elektrische Verbindung von Messstativ zu Modul ViscoPump prüfen? – Korrekt: grüne LED am Messstativ leuchtet!</li> </ul> <p><b>Bei Einsatz von TC-Viskosimetern:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurde das Viskosimeter richtig angeschlossen?</li> </ul>
<b>ViscoPump III blinkt (2-fach, fortdauernd) und Probe im Viskosimeter wird nicht gepumpt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Verbindung von Messstativ zu Modul ViscoPump prüfen? – Korrekt: grüne LED am Messstativ leuchtet!</li> </ul>

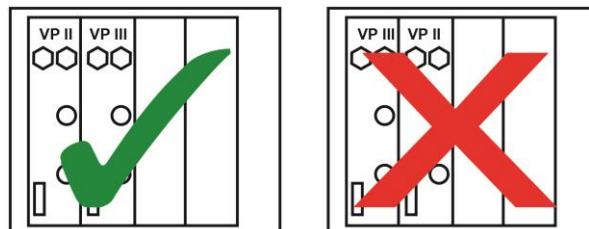
### Probleme bei der Ansteuerung bzw. serieller Kommunikation

#### **Achtung**

Bei gleichzeitiger Verwendung von ViscoPump III (VP III) und den Vorläufergeräten ViscoPump (VZ 7001/VZ 7002, VP I) und ViscoPump II (VZ 8511/VZ8512, VP II) an einem Viskositätsmesssystem mit mehreren Messpositionen (AVS<sup>®</sup> 370 oder AVS<sup>®</sup> Pro) ist für den Einbau zu beachten:

**Die VP III muss auf Messpositionen eingesetzt werden, die auf die VP I /VP II folgen.**

**Die VP III muss in den Einschüben rechts von den Vorläufergeräten eingebaut werden!**



**Bei falscher Reihenfolge der ViscoPump-Module treten bei der RS-Kommunikation Übertragungsfehler auf!**

Bei allen weiteren angeschlossenen Geräten mit serieller Kommunikation (z.B. Büretten zum Spülen der Viskosimeter) muss als Kommunikationsparameter eingestellt werden:

Baud: 4800

Datenbit: 7

Stopbits: 2

Parität: No

## 3 Datenübertragung

### 3.1 RS-232-C-Schnittstellen

Das ViscoPump III Modul besitzt drei RS-232-C-Schnittstellen.

Die Schnittstellen auf dem internen Datenbus (96 polige VG-Leiste) dienen zur Kommunikation mit dem jeweiligen Steuergerät oder Rechner. Die Schnittstelle auf der Fronttafel dient zum Anschluss optioneller Geräte, wie Thermostaten, usw.

### 3.2 Schnittstellen-Konfiguration

Die Parameter der internen Schnittstellen sind nicht veränderbar. Alle Übertragungs-Parameter sind wie folgt fest eingestellt:

Parity:	None
Stoppbits:	2
Datenbits:	7


Die Übertragungs-Parameter der RS-232-C Schnittstelle auf der Fronttafel sind nur softwaremäßig veränderbar. Die Einstellung erfolgt über das jeweilig verwendete Programm bzw. die Software des steuernden Gerätes. Wie die jeweiligen Einstellungen vorzunehmen sind, entnehmen Sie der Gebrauchsanleitung des betreffenden Gerätes oder des verwendeten Programmes.

Es ist wichtig, dass alle anzuschließenden Geräte die gleichen Parametereinstellungen aufweisen.

Die Einstellmöglichkeiten sind:

<b>RS-Parameter</b>			
<b>Baud:</b>	<b>Bit:</b>	<b>Stopp:</b>	<b>Parity:</b>
2400, 4800, 9600	7	2	No
2400, 4800, 9600	8	1/2	No/Even/Odd

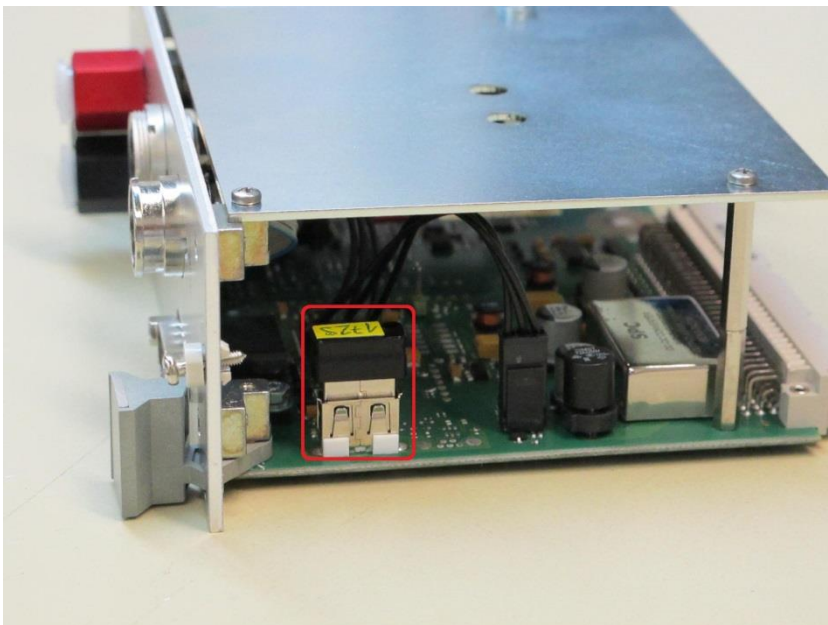
## 4 Software-Update

Die interne Software (Firmware) der ViscoPump III kann bei Bedarf vom Benutzer mithilfe eines USB-Stick aktualisiert werden. Hierzu befindet sich auf der Platine ein USB-Host-Anschluss, (siehe  Abb. 6).

Aufgrund der baulichen Situation wird ein Mini-USB-Stick mit einer maximalen Länge von 30mm (inkl. Stecker) benötigt. (Beispiel: Intenso® Micro Line).

Vorgehensweise für das Software-Update:

1. Die Firmware-Datei (z.B. „VP3\_FW\_1732.bin“) direkt – ohne Unterverzeichnis (Root) – auf einen FAT-formatierten USB-Stick kopieren. Die Datei darf nicht umbenannt werden. Auf dem USB Stick darf im Rootverzeichnis kein weiteres Updatefile vorhanden sein!
2. Das Viskositätsmessgerät (AVS® 370, AVS® 470, AVS® Pro) ausschalten und Netzstecker ziehen. Die ViscoPump III aus dem Steckplatz herausziehen. Beachten Sie die Hinweise in Abschnitt 2.2.
3. Den USB-Stick in die USB-Host-Buchse der herausgezogenen ViscoPump III einstecken.



**Abb. 6 ViscoPump III mit eingesetztem Mini-USB-Stick**

4. Die ViscoPump III wieder in den Steckplatz einsetzen, Netzstecker einstecken und die Stromversorgung einschalten.
5. Nach dem Erkennen des USB-Sticks wird das Laden der Update-Datei durch schnelles Blinken der Status LED auf der Frontseite angezeigt. Das schnelle Blinken wird durch mehrmalige kurze Pausen unterbrochen.
6. Langsames Blinken nach ca. 10 Sekunden signalisiert das erfolgreiche Update.

Im Fehlerfall blinkt die Status LED sehr schnell. Das Update muss erneut durchgeführt werden. Hierzu die Stromversorgung kurz ausschalten um die ViscoPump III neu zu starten.

7. Die Stromversorgung abschalten, Netzstecker ziehen, ViscoPump III aus Steckplatz entnehmen, USB-Stick abziehen, ViscoPump III wieder in Steckplatz einsetzen, Netzstecker einstecken und die ViscoPump III durch Einschalten des Viskositätsmessgerätes neu starten.

## 5 Wartung und Pflege des Messgerätes und der Viskosimeter

Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit sind Kontroll- und Wartungsarbeiten durchzuführen.

Die Wartungs- bzw. Servicearbeiten sind:

- Sichtkontrolle
- Schnittstellenfunktionen, ViscoPump III und Spülbüretten
- Überprüfung der elektrischen Kontakte, (Vierteljährlich, wenn das Viskositätsmessgerät in Räumen zum Einsatz kommt, in denen korrosive Dämpfe auftreten).

### Wartungsintervalle


Normalbetrieb	die Arbeiten in Abständen von höchstens 6 Monaten durchführen
Bei besonderer Beanspruchung	die Arbeiten in Abständen von ca. 4 Wochen durchführen
Bei Störungen, Fehlern, Defekten	die Arbeiten sind unverzüglich durchzuführen

### 5.1 Durchzuführende Wartungsarbeiten

- Überprüfen der Schläuche, Verschraubungen auf sichtbare Schäden, auf Verschmutzung und auf Undichtigkeiten.
- Überprüfen der elektrischen Steckkontakte auf Korrosion und mechanische Beschädigung (am Viskositätsmessgerät und an den Kabeln).
- Das Gehäuse des Viskositätsmessgerätes kann von außen ebenfalls mit einem Lappen mit Haushaltsreinigungsmitteln gereinigt werden. Die Unter- und die Rückseite müssen trocken behandelt werden. Auf keinen Fall darf Flüssigkeit in das Innere des Unterteils eindringen.
- Defekte Teile müssen repariert oder durch neue Teile ersetzt werden.
- Defekte Glasteile müssen grundsätzlich erneuert werden.

### 5.2 Wartung und Pflege der Absorberfläschchen VZ 7215


Die Absorptionsfallen, die das Eindringen von Schadstoffen in die Pneumatikeinrichtungen der ViscoPump verhindern, sind turnusmässig zu überprüfen.

 **Bei Fehlanschluss funktionieren die Messungen nicht.** Es besteht die Gefahr, dass Probe aus dem Viskosimeter austritt oder in die ViscoPump III gesaugt wird.

 Bei der Verwendung von **Natronkalk als Absorbermaterial** bei sauren Lösemitteln ist täglich der Farbzustand des Indikators zu überprüfen.

- Wenn dieser in der Hälfte des Absorber-Materials nach BLAU umgeschlagen ist, muss das Material spätestens gewechselt werden.
- Wenn der Farbumschlag längere Zeit nicht beobachtet wird, kann es bei Übersättigung des Materials durch Säure zu einer Entfärbung kommen, die dann als "normal" erscheint und nach einer unbestimmten Zeit mit Sicherheit zur Zerstörung der Pneumatik führt!

Dies fällt ausdrücklich nicht unter die Gewährleistung!

 Bei der Verwendung von **Aktivkohle als Absorbermaterial** (z.B. bei Lösemitteln oder gebrauchten Mineralölen) sollte je nach Belastungsgrad, der durch die Flüchtigkeit der Materialien bedingt wird, die Füllung monatlich gewechselt werden.

### 5.3 Benutzungspausen

Wenn die Kapillarviskosimeter über einen längeren Zeitraum nicht benutzt werden, müssen die im System enthaltenen Flüssigkeiten, insbesondere aggressive Lösungen, entfernt werden. Wenn die Flüssigkeit im System belassen wird, muss damit gerechnet werden, dass Veränderungen eintreten und die verwendeten Lösungen im Lauf der Zeit das Glas angreifen, insbesondere die Kapillare.

**⚠️ Reinigung: Reinigungsmittel sollten auf die vorhergehenden Proben bzw. Verunreinigungen abgestimmt sein.** In vielen Fällen sind wässrige Reinigungsmittel (Glasreiniger, Detergentien) oder organische Lösungsmittel (z.B. Aceton oder Kohlenwasserstoffe) ausreichend.

**⚠️ Stark oxidierende Reinigungsmittel wie Chromschwefelsäure dürfen aus Sicherheits- und Umweltschutzgründen nur von unterwiesenem Personal eingesetzt und müssen geeignet entsorgt werden** - die gültigen Richtlinien zum Umgang mit Gefahrstoffen sind hierbei zu beachten.

**⚠️** Im letzten Spülgang sollte das Viskosimeter mit einem geeigneten Lösemittel mit niedrigem Siedepunkt (z.B. Aceton) gespült und durch einen Luftstrom getrocknet werden, der vorzugsweise durch Unterdruck (z.B. Wasserstrahlpumpe) erzeugt wird. Durch diese Behandlung wird das Viskosimeter trocken und staubfrei und ist somit einsetzbar für manuelle und automatische Messungen.

### 5.4 Reproduzierbarkeit von Ergebnissen

Die Messergebnisse oder Analysenergebnisse hängen von vielen Faktoren ab. Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Messergebnisse oder Analysenergebnisse auf Plausibilität und führen Sie entsprechende Zuverlässigkeitstests durch. Beachten Sie hierzu die üblichen Validierungsverfahren und insbesondere das Kapitel „Viskosimeter innerhalb von Qualitätssicherungssystemen“.

### 5.5 Viskosimeter innerhalb von Qualitätssicherungssystemen

Empfehlungen für Unternehmen, die ein Qualitätsmanagementsystem (QM - System) nach DIN EN ISO 9001 eingeführt haben: In diesem QM - System ist eine Überprüfung der Messmittel vorgesehen. Die Intervalle und die geforderte Genauigkeit können von jedem Unternehmen für seine Anforderungen festgelegt werden. Als Richtlinie hierzu dient die Norm DIN/ISO 10 012, Teil 1. Wir empfehlen die Konstanten der Viskosimeter regelmäßig in definierten Intervallen zu überprüfen.

**Prüfung der Viskosimeter - Konstanten:**

#### a) Kalibrierung durch Vergleichsmessungen mit Referenz - Messnormalen

Vergleichsmessungen sollten mit einem Viskosimeter (Referenz - Messnormal) durchgeführt werden, dass bei der PTB (Physikalisch - Technischen Bundesanstalt) bzw. einem vergleichbaren akkreditierten metrologischen Institut geprüft und mit einer Konstante versehen wurde. Bei dieser Vergleichsmessung werden das zu prüfende Viskosimeter und das PTB-geprüfte Viskosimeter gleichzeitig in dasselbe Thermostatenbad eingesetzt. Die verwendete Prüfflüssigkeit, deren Viskosität nicht genau bekannt sein muss, wird in beide Viskosimeter eingefüllt, temperiert und die Durchflusszeit gemessen. Die Berechnung der Konstanten der zu prüfenden Viskosimeter erfolgt nach der Gleichung:

$$K = \frac{K_{PTB} \times t_{PTB}}{t}$$

K Konstante des zu kalibrierenden Viskosimeters,

$K_{PTB}$  Konstante des bei der PTB geprüften Viskosimeters

t Durchflusszeit (Hagenbach-Couette korrigiert) des zu kalibrierenden Viskosimeters

$t_{PTB}$  Durchflusszeit (Hagenbach-Couette korrigiert) des bei der PTB geprüften Viskosimeters

Innerhalb des QM - Systems nach DIN EN ISO 9001 ist die Rückführbarkeit der Messmittel auf nationale Messnormale gefordert. Diese Rückführbarkeit kann erzielt werden, indem die Vergleichsviskosimeter (Referenz - Messnormale) in regelmäßigen Abständen bei der PTB geprüft werden. Die Zeitabstände richten sich nach den Festlegungen im QM - System des Anwenders.

## b) Kalibrierung des Kapillarviskosimeters mit Normalölen

Bei dieser Kalibrierung dient ein Normalöl von der PTB bzw. einem anderem akkreditierten metrologischen Institut (in Deutschland z.B. DKD) mit bekannter Viskosität als Referenz - Messnormal. Die Messung erfolgt mittels Durchflussmessung des Normalöls in dem zu überprüfenden Viskosimeter in einem Thermostatenbad, dessen Temperatur exakt der Prüftemperatur der PTB bzw. DKD entsprechen muss. Auf die Richtigkeit der Temperatur ist in diesem Fall größter Wert zu legen. Im Falle einer Temperatur-Abweichung ergibt sich für das Viskosimeter eine fehlerhafte Konstante. Eine Temperaturabweichung von z.B. 0,01 °C verursacht je nach Kalibrieröl bereits einen Messfehler von bis zu 0,1 %. Eine "Einkalibrierung" der abweichenden Temperatur in die Viskosimeter - Konstante ist nicht zulässig.

## c) Prüfung durch Xylem Analytics Germany mit Qualitäts-Zertifikat nach DIN 55 350-18, 4.2.2

Die Prüfung durch den Hersteller erfolgt durch Vergleichsmessungen mit Viskosimetern als Referenz-Messnormale, die bei der PTB geprüft wurden (entspricht Punkt 1).

### **i** Hinweis zur Stabilität der Viskosimeter - Konstanten

Jede Prüfung (auch mit Zertifikat) kann die messtechnische Richtigkeit nur für einen zeitlich begrenzten Zeitraum garantieren. Die Konstanten von Viskosimetern aus Borosilicatglas DURAN<sup>®</sup>, können jedoch für längere Zeit unverändert sein, wenn die Viskosimeter von verändernden Einflüssen ferngehalten werden. Besonders starke Veränderungen sind z.B. bei der Verwendung von Flüssigkeiten zu erwarten, die Glas angreifen oder aber bei glasbläserischen Reparaturen (auch bei scheinbar geringfügigen).

Auch Flüssigkeiten, deren Bestandteile an der Glaswand anhaften, verursachen Fehler. In solchen Fällen ist eine regelmäßige Reinigung erforderlich, wobei der Glasangriff des Reinigungsmittels wiederum auszuschalten ist.

Aus diesem Grunde empfehlen wir dem Anwender, für alle wichtigen Messungen eine besondere Verfahrensvorschrift zu erstellen und diese Vorschrift in sein QM - Handbuch nach DIN EN ISO 9001 einzubinden. In allen Fällen ist der Anwender für die Richtigkeit seiner Mess- und Prüfmittel zuständig und wird durch ein Prüfzertifikat von seiner Qualitätsverantwortung nicht entbunden (vergl. DIN 55 350, Teil 18).


## 6 Garantieerklärung

Wir übernehmen für das bezeichnete Gerät eine Garantie auf Fabrikationsfehler, die sich innerhalb von zwei Jahren ab dem Kaufdatum herausstellen. Der Garantieanspruch erstreckt sich auf die Wiederherstellung der Funktionsbereitschaft, nicht jedoch auf die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche. Bei unsachgemäßer Behandlung oder bei unzulässiger Öffnung des Geräts erlischt der Garantieanspruch. Von der Garantie ausgeschlossen sind Verschleißteile. Ebenso ist der Bruch bei Glasteilen von der Garantie ausgenommen. Zur Feststellung der Garantiepflicht bitten wir Sie, uns das Gerät und den Kaufbeleg mit Kaufdatum frachtfrei bzw. portofrei einzusenden (siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung).

## 7 Lagerung und Transport

Soll das Modul ViscoPump III zwischengelagert oder erneut transportiert werden, bietet die Originalverpackung die beste Voraussetzung für den Schutz der Geräte. In vielen Fällen ist diese Verpackung jedoch nicht mehr zur Hand, so dass ersatzweise eine gleichwertige Verpackung zusammengestellt werden muss. Das Einschweißen des Gerätes in eine Folie ist dabei vorteilhaft.

Als Lagerort ist ein Raum zu wählen, in dem Temperaturen zwischen + 10 und + 40 °C herrschen und Luftfeuchtigkeitswerte bis zu 70 % (rel.) nicht überschritten werden.

 Sollen Viskosimeter zwischengelagert oder erneut transportiert werden, müssen die im System enthaltenen Flüssigkeiten, insbesondere aggressive Lösungen entfernt werden.

## 8 Recycling und Entsorgung



Die landesspezifischen gesetzlichen Vorschriften für die Entsorgung von „Elektro/Elektronik-Altgeräten“ sind anzuwenden.

Das Modul ViscoPump III und seine Verpackung wurde weitestgehend aus Materialien hergestellt, die umweltschonend entsorgt und einem fachgerechtem Recycling zugeführt werden können. Bei Fragen zur Entsorgung kontaktieren sie bitte unseren Service (siehe Rückseite dieser Bedienungsanleitung).

## 9 EG - Konformitätserklärung

Die entsprechende Konformitätserklärung des Gerätes finden Sie auf unserer Homepage. Sie wird Ihnen auch auf Verlangen zur Verfügung gestellt.





## TABLE OF CONTENTS

<b>1</b>	<b>Specifications of the of the ViscoPump III.....</b>	<b>27</b>
1.1	Notes to the operating manual .....	27
1.2	Intended Use .....	27
1.3	Technical Specifications.....	27
1.3.1	ViscoPump III .....	27
1.4	Warnings and safety information.....	29
1.4.1	General.....	29
1.4.2	Chemical and biological safety.....	30
1.4.3	Flammable liquids .....	30
1.5	Functioning of the device .....	30
1.6	Capillary viscometry .....	30
1.7	Measurement principles .....	31
<b>2</b>	<b>Initial operation .....</b>	<b>32</b>
2.1	Unpacking .....	32
2.2	Installation and dismantling of the module .....	32
2.2.1	Installation .....	32
2.2.2	Dismantling.....	33
2.3	Connecting the devices .....	34
2.3.1	Suitable viscometer types, racks, and measurement stands.....	34
2.3.2	Deployable hose combinations .....	36
2.4	Connecting the viscometers and other devices .....	37
2.4.1	Viscometers using light-barrier sensing .....	37
2.4.2	TC viscometers with thermistor sensors .....	38
2.4.3	Connection of VZ 7215 absorption traps.....	38
2.4.4	Connection of the VZ 8552 overflow guard.....	38
2.5	Troubleshooting.....	39
<b>3</b>	<b>Data transfer.....</b>	<b>40</b>
3.1	RS-232-C Interfaces.....	40
3.2	Interface configuration.....	40
<b>4</b>	<b>Software-Update .....</b>	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>Maintenance and care of the device and the viscometers .....</b>	<b>42</b>
5.1	Maintenance work to be carried out.....	42
5.2	Maintenance and care of the VZ 7215 absorbent bottle .....	42
5.3	Periods without operation.....	43
5.4	Reproducibility of results .....	43
5.5	Viscometers within quality assurance systems.....	43
<b>6</b>	<b>Guarantee .....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>Storage and transportation.....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Recycling and Disposal.....</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>EC – Declaration of Conformity .....</b>	<b>45</b>

---

**Copyright**




© 2022, Xylem Analytics Germany GmbH

Reprinting - even as excerpts - is only allowed with the explicit written authorization.  
Germany. Printed in Germany.

# 1 Specifications of the of the ViscoPump III

## 1.1 Notes to the operating manual

The provided operating manual will allow you the proper and safe handling of the product. For maximum security, observe the safety and warning instructions in the operating manual!

-  Warning of a general danger:  
Non-compliance results (can result) in injury or material damage.
-  Important information for device use.
-  Refers to another part of the operating manual.

The menu screens shown in this operating manual serve as an example and may differ from what you see!

## 1.2 Intended Use

The ViscoPump III module is a functional unit used to determine absolute and relative viscosity of liquid media. The module is controlled exclusively through the use of a special program to be run either on a computer or on a suitable control unit (such as the AVS<sup>®</sup> 470 Viscosity Measuring Unit). The module forms an integral part a viscosity measuring device and is designed for being built into the respective device or controller unit.

## 1.3 Technical Specifications

### 1.3.1 ViscoPump III

Translation of the legally binding German version

(Release: 18. Oct 2021)

 **The data given below is only valid if the ViscoPump III module is built into a certified device (e.g. AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470, AVS<sup>®</sup> Pro)!**



EMC compatibility according to the Council Directive: 2014/30/EU;  
applied harmonized standards: EN 61326-1



Low-voltage directive according to the Council Directive 2014/35/EU;  
Testing basis EN 61 010-1: for laboratory equipment  
RoHS Council Directive 2011/65/EU  
FCC Part 15B and ICES 003

**Country of origin:** Germany, Made in Germany

**Measurement parameters:** Flow time in seconds [s]

**Capture of measurement value:**

Flow time: Optoelectronic or thermo-resistive capture of the meniscus passage through the measurement planes of the viscometers

**Measurement ranges:**

Viscosity: “pressing” mode 0.35 ... 1800 mm<sup>2</sup>/s (cSt) measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C  
“sucking” mode 0.35 ... 5800 mm<sup>2</sup>/s (cSt) measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C

Time: 5 s to 9999.99 s, Resolution 0.01 s

Pumping pressure: Fully automatically controlled “sucking” action to approx. -160 mbar  
Fully automatically controlled “pressing” action to approx. +160 mbar

**Measurement precision:**

Precision (reproducibility and comparability) in accordance with DIN 51562, Part 1

Time measurement:  $\pm 0.01 \text{ s} \pm 1 \text{ digit}$ , but not more accurate than 0.01 %  
measurement uncertainty in the determination of absolute, kinematic viscosity furthermore depends on the uncertainty of the numerical value of the viscometer constants and the measurement conditions, especially as concerns the measurement temperature.

**Power supply:** via AVS<sup>®</sup> measuring systems AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470 und AVS<sup>®</sup> Pro  
 Input: +24 Volt DC, 800 mA  
 Power Input: 19 W

**Data transfer parameters:**

Data interface: bidirectional, serial interface according to EIA RS-232-C  
 Data format: word length 7 bits, 2 stop bits, 4800 baud, no parity

**Connections Back panel of the device:**

96-channel VG bar for contact making with the module plugged in a controller unit, including voltage supply and 2 serial interfaces

Gas exhaust pipe: Stainless-steel tube used to expel or suck the gases delivered by the rotary pump

**Front panel (to be connected to the front panel of ViscoPump III modules)**

Pneumatic connectors: Pressure/suction venting, to be connected to viscometer.

Overflow guard for VZ 8552 suction line:  
 Capacitive sensor: Round-plug connector, 4-channel,  
 Screwed cap according to DIN 45321

**Type VZ 8561 ViscoPump III for optoelectronic sampling**

Measurements stand AVS<sup>®</sup>/S:  
 Round-plug connector with bayonet catch,  
 DIN 5 channels for AVS<sup>®</sup>/S (measurement stand), 5-channel DIN socket

**Type VZ 8562 ViscoPump III for TC sampling**

TC viscometer: 4-channel DIN socket

**Operating indicator:** Green LED (voltage indicator)

**Various add-on devices:**

EIA-RS-232-C interface with 9-channel Submin D plug

**Casing:** No casing, module in plug-in design

Dimensions: approx. 50 x 173 x 140 mm (W x H x D) overall dimensions

Weight: approx. 0.8 kg

Front panel: 2 mm anodized aluminum

**Ambient conditions:**

 **Do not use the device in hazardous locations!**

Climate: Ambient temperature: + 10 ... + 40 °C for operation and storage  
 Humidity according to EN 61 010, Part 1:  
 Max. relative humidity 80 % for temperatures up to 31 °C,  
 linear decrease down to 50 % relative humidity at a temperature of 40 °C


Pollution degree: Pollution degree IP 20, indoor use only.

## 1.4 Warnings and safety information

### 1.4.1 General

The device corresponds to protection class III.


It was manufactured and tested according to DIN EN 61 010, Part 1, “**Protective Measures for electronic measurement devices**” and control devices and has left the factory in an impeccable condition as concerns safety technology. In order to maintain this condition and to ensure safe operation, the user should observe the notes and warning information contained in the present operating instructions. Development and production is done within a system which meets the requirements laid down in the DIN EN ISO 9001 standard.

 For reasons of safety, the device must only be used for the range of application described in the present operating manual. Nonobservance of the intended proper use of the device may result in personal injury or damage to property.

 **The ViscoPump III modules control the entire measurement process!**

(among other things the temperature pre-adaptation process of the samples in the viscometers, the process of pumping the liquid up into the storage containers of the viscometers, the measurement of the flow times etc.).

If the module is incorporated into an AVS<sup>®</sup> 370 or AVS<sup>®</sup> 470 Viscosity Measuring Unit, please verify after start-up that the proper operating mode is set, i.e. “sucking” or “pressing” action; these operating modes can be seen on the corresponding LED on the front panel of the AVS<sup>®</sup> 470, or in the context menu of the WinVisco software of the AVS<sup>®</sup> 370 Viscosity Measuring Unit, respectively. Please refer to the user manual of the device concerned to make the proper setting for the application, and make sure to use the suitable hose set.

 For reasons of safety, the device must be opened by authorized persons only! This means, for instance, that work on electrical equipment must only be performed by qualified specialists. In the case of unauthorized intervention in the device, as well as in the case of negligently or deliberately caused damage, the warranty will become void.

 **If it has to be assumed that safe operation is impossible, the ViscoPump III module has to be put out of the device and secured against inadvertent putting to operation!**


(In this case please switch the basic unit off, pull plug of the mains cable out of the mains socket, remove the device and return it to our service).


Examples for the assumption that a safe operation is no longer possible,


- the package is damaged
- the unit shows visible damages,
- the unit does not function properly
- liquid has penetrated into the casing. the package is damaged

In case that the user operates such a device, all thereof resulting risks are on the user!

 The device must not be stored or operated in humid rooms.

 **The relevant regulations regarding the handling of the substances used have to be observed:** The Decree on Hazardous Matters, the Chemicals Act, and the rules and information of the chemicals trade. Special care is essential with acidic, flammable, toxic or otherwise health hazardous samples/chemicals, which may be measured during capillary viscometry or which are used as a rinsing solvent. On the part of the user it has to be ensured that the persons entrusted with the use of the unit are experts in the handling of substances used in the environment or that they are supervised by specialized persons, respectively.

 When handling the substances used, the chemical resistance of the materials of the device must be taken into account.

 For all work with chemicals: **Always wear protective glasses!** Please observe the memorandums of the employer's liability insurance associations and the safety data sheets of the manufacturers.

 Please read the separate operating instructions of the transparent thermostats as well.

### 1.4.2 Chemical and biological safety

**i** The device is not intended for use with potentially biohazardous substances.

**⚠** **The relevant regulations regarding the handling of the substances used have to be observed:** The Decree on Hazardous Matters, the Chemicals Act, and the rules and information of the chemicals trade. On the part of the user it has to be ensured that the persons entrusted with the use of the unit are experts in the handling of substances used in the devices or that they are supervised by specialized persons, respectively.

**⚠** When using biohazardous substances, the regulations for handling the substances used must be observed. In such cases, the use is the sole responsibility of the user.

**⚠** For all work with chemicals: **Always wear protective glasses!** Please observe the memorandums of the employer's liability insurance associations and the safety data sheets of the manufacturers.

**⚠** Dispose of all used solutions in accordance with national regulations and laws. Select the type of protective equipment according to the concentration and quantity of the hazardous substance at the respective workplace.

### 1.4.3 Flammable liquids

When handling flammable liquids, make sure that there is no naked flame in the vicinity of the equipment. Adequate ventilation must be provided. Only small quantities of flammable liquids should be kept in the workplace.

## 1.5 Functioning of the device

The ViscoPump III Module is used to perform flow-time measurements in capillary viscometers.

The available capillary viscometers enable viscosity measurements 0.35 of approx. 5,000 mm<sup>2</sup>/s (cSt) to be carried out at a measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C.

The ViscoPump III Module can be fitted out in two ways to be used for meniscus sensing. Connecting TC viscometers to the ViscoPump III VZ 8562 module will also enable the measurement of black and opaque liquids. As an alternative option it is possible to use viscometers in combination with the optoelectronic ViscoPump III VZ 8561 module viscometers for meniscus sensing with the measurement stand, e.g. the AVS<sup>®</sup>/S.

Time recording extends up to 9999.99 seconds with a resolution of 0.01 s. Serial data transmission is used to transfer the time readings to the respective controller unit.

Prior to the measurement as such, the liquid to be measured is sucked upwards inside the capillary viscometer through two measurement planes (N2 and N1) which are designed as light barriers or thermistor sensors, depending on the viscometer type (see Fig.1 and Fig. 2).

When using Ubbelohde viscometer, the design of the program ensures that the suspended spherical level will form prior to the start of the measurement.

## 1.6 Capillary viscometry

Capillary viscometry is the most accurate method for the determination of the viscosity of liquids with a Newtonian flowing behaviour. The measurement as such consists in a time measurement. The time measured is that which a specific quantity of liquid requires to pass through a capillary having a defined width and length. Conventionally, this process is watched with the human eye, and the flow time is measured manually using a stop watch.

In the case of the AVS<sup>®</sup> 370 Viscosity Measuring Unit, as with all viscometry measuring devices from SI Analytics<sup>®</sup>, the liquid meniscus is captured on the measurement planes, either in an optoelectronic manner by means of light barriers, or else on a thermo-resistivity basis by thermistors.

## 1.7 Measurement principles

### a) ViscoPump VZ 8561: Optoelectronic sensing of the liquid meniscus

The near-infrared light which is generated in LEDs located in the upper section of the measurement stand is conducted through a glass-fiber light-conductor cable onto the measurement planes. The light shines through the viscometer before it arrives at another light-conductor cable located on the opposite side; inside this second cable, the light is conducted to a receiver in the upper section of the measurement stand.

While the liquid meniscus passes through the measurement planes, the lens-like effect of the meniscus causes a short-term darkening of the light beam, followed by a magnification. This process generates a measurement signal which can be evaluated accurately.

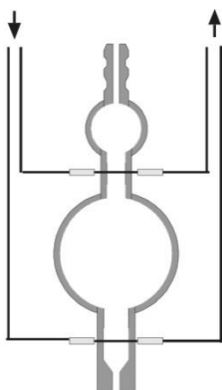


Fig.1 Viscometer for optoelectronic measurements

### b) ViscoPump VZ 8562: Viscometer with thermistor sensors (TC viscometer)

In the case of TC viscometers, glass-coated thermistors serving as sensors are inserted on the level of the measurement planes. While the meniscus passes through the measurement planes, the differences in the thermal conductivity properties of air and liquid lead to a change in the heat balance. The thermistors of the TC viscometers are inserted hermetically tightly into the glass coating of the viscometer.

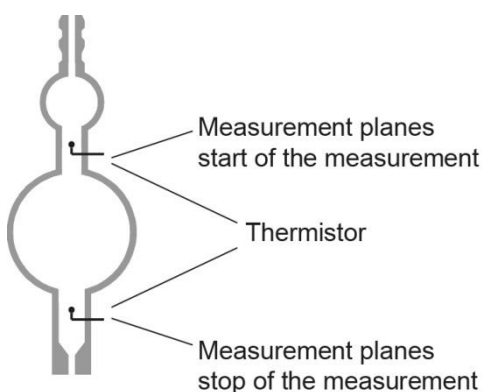


Fig. 2 Viscometer for optoelectronic measurements

## 2 Initial operation

### 2.1 Unpacking

The ViscoPump III module is delivered in a folding packaging with a plastic-foam protection. Please take the module out of this packaging and make sure that all items specified on the packing list are present.

### 2.2 Installation and dismantling of the module

**⚠ In the work mode "Press", in case of malfunction, the sample can emerge from the capillary tube and could enter the thermostat bath!** Therefore, especially during the pressing work mode, a correct connection of the measuring tripod to the ViscoPump III and a properly used viscometer are very important for the safe operation. With health hazardous and/or corrosive samples (e.g. acidic, toxic or hazardous to the environment), the work mode "suction" is the preferred choice.

**⚠ In the work mode "suction", the sample can be pumped into the ViscoPump in case of a malfunction!** In order to avoid this and the associated damage to the ViscoPump III, you must always use a suitable tube kit including the safety bottles VZ 7021 or VZ 7022 during the work mode "suction". In order to review a possible immersion of the sample into the safety bottle, a capacitive sensor VZ 8552 is highly recommended.

#### 2.2.1 Installation


**⚠ Please switch off the basic / controller unit first! Prior to installing or replacing this functional unit, please make sure that the mains plug is pulled off of the mains socket!**

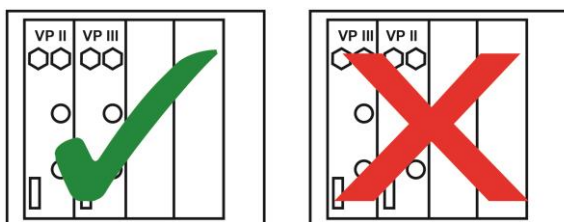
The ViscoPump III module is installed by inserting it into the slot provided. In this process, please see that both the printed board and the metal shielding plate are inserted correctly into the corresponding guidance rails, and make sure that the socket bar locks in place. Subsequently, complete the installation by tightening the front-panel screws.

After switching on, the operating indicator (LED) flashes for approx. 4 seconds.

**⚠ The ViscoPump III modules control the entire measurement process, among other things the temperature pre-adaptation process of the samples in the viscometers, the process of pumping the liquid up into the storage containers of the viscometers, the measurement of the flow times etc.!**

If the module is incorporated into an AVS<sup>®</sup> 370 or AVS<sup>®</sup> 470 Viscosity Measuring Unit, please verify after start-up that the proper operating mode is set, i.e. "sucking" or "pressing" action; these operating modes can be seen on the corresponding LED on the front panel of the AVS<sup>®</sup> 470, or in the context menu of the WinVisco software of the AVS<sup>®</sup> 370 Viscosity Measuring Unit, respectively. Please refer to the operating instructions of the device concerned to make the proper setting for the application, and make sure to use the suitable hose set!

**⚠ The AVS<sup>®</sup> 370 can also be operated with ViscoPump II - modules, the older ViscoPump generation. A mixed configuration with ViscoPump II and III - modules is also possible. In the case of a mixed configuration, please note: **The ViscoPump II - modules may only be used in the first measuring positions, i.e. in the slots to the left of the ViscoPump III - modules** (see  Fig. 3). If the ViscoPump modules are placed in the wrong order, transmission errors will occur during RS communication!**



**Fig. 3 Measuring positions ViscoPump II and III – Module in the AVS<sup>®</sup> 370**



With all further connected devices with serial communication (e.g. burettes for rinsing the viscosity meters) the following must be adjusted as communication parameter:


Baud: 4800

Data bit: 7

Stop bits: 2

Parity: No

### 2.2.2 Dismantling

** Please switch off the basic/controller unit first! Prior to dismantling or replacing this functional unit, please make sure that the mains plug is pulled off of the mains socket!**

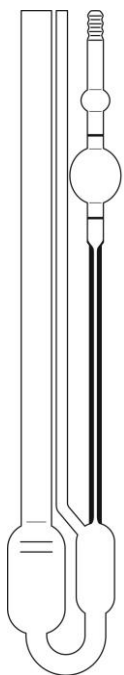
To dismantle or replace the ViscoPump III module, please proceed as follows:

- Remove the pneumatic and electrical connections from the front panel of the ViscoPump III module to be replaced.
- Loosen the screws located at the corners of the front panel.
- Use the upper and lower insertion handles to leverage the ViscoPump III module out of its rear-side plug connection.
- Pull the ViscoPump III module out of the AVS 470 Viscosity Measuring Unit.
- After inserting the new ViscoPump III module, please secure it again with the screws of the front panel. Re-establish the electrical and pneumatic connections.

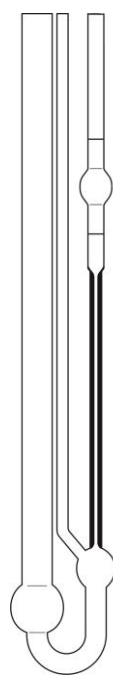
## 2.3 Connecting the devices

### 2.3.1 Suitable viscometer types, racks, and measurement stands

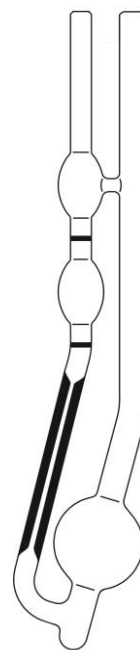
Viscosimeter (Type)	Rack (Type no.)	Measuring stand (Type)
Ubbelohde (DIN) 532... 530... 501... 541... 545...	053 92	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde (ASTM) 525... 526... 527... 545...	053 92	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Mikro Ubbelohde 536... 537... 538...	053 92	AVS <sup>®</sup> /SAVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde dilute-solution viscometers 531...	---	AVS <sup>®</sup> /SK-V
Cannon-Fenske-routine 513... 520...	---	AVS <sup>®</sup> /SK-CF
Mikro-Ostwald 516... 517... 518...	053 97	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde (TC) 562... 563... 564... 567... 568... 569...	053 93	---



DIN-Ubbelohde-viscometer



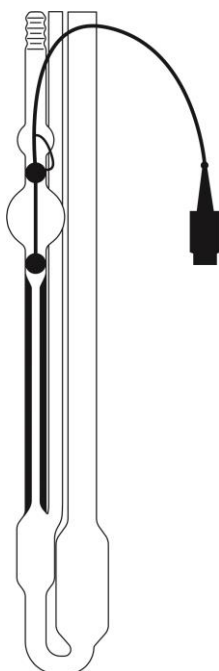
Micro-Ubbelohde-viscometer



Cannon-Fenske-Routine-viscometer



Micro-Ostwald-viscometer

Ubbelohde-viscometer  
with TC sensorMicro-Ubbelohde-viscometer  
with TC sensor**Fig. 4 Suitable viscometer types**

### 2.3.2 Deployable hose combinations

Hose combinations Type no.	Description	Application
VZ 5505	Silicone hose kit, oppressive, for Ubbelohde viscometers (3 legs), and Cannon-Fenske and Ostwald viscometers	Standard, but please observe: the sample can leak from the capillary tube during a malfunction
VZ 5505 + VZ 8526	Silicone hose kit, suctioning, for Ubbelohde viscometers (3 legs)	Standard, safer than oppressive operation, as the sample cannot leak from the capillary tube. Unsuitable for volatile samples.
VZ 8523	PTFE hose set, suction, for Ubbelohde viscometer (3 legs)	For aggressive samples that attack silicone, such as sulphuric acid. Hose lengths are designed to fit the AVS <sup>®</sup> 370 on the support console VZ 8571. All hose sets for suctioning operation can be combined with the suction set and the sample fill set.
VZ 8524	PTFE hose kit, suctioning, with soda lime filter VZ 7215 for Ubbelohde viscometers (3 legs)	For aggressive samples whose vapors are absorbed by soda lime filters to protect the ViscoPump. Depending on the sample, an active carbon filter VZ 7216 can be used instead of the soda lime filter VZ 7215. Hose lengths are designed to fit the AVS <sup>®</sup> 370 on the support console VZ 8571.
VZ 7218 + VZ 8535	PTFE hose kit, suctioning, for Ubbelohde viscometers (4 legs)	For Ubbelohde viscometers with additional 4 <sup>th</sup> pipe for filling and cleaning Hose lengths are designed to fit the AVS <sup>®</sup> 370 on the support console VZ 8571.
VZ 8530	PTFE hose kit, suctioning, with soda lime filter VZ 7215 for Ubbelohde viscometers (4 legs)	For Ubbelohde viscometers with additional 4 <sup>th</sup> pipe for filling and cleaning Hose lengths are designed to fit the AVS <sup>®</sup> 370 on the support console VZ 8571. For aggressive samples whose vapors are absorbed by soda lime filters to protect the ViscoPump.
VZ 5606	For TC viscometers (3 and 4 legs) with screw connections: Silicone hose fittings with connecting cable. For oppressive operation	For TC viscometers (3 and 4 legs) with 4 <sup>th</sup> pipe for filling and cleaning Typical applications are measurements of oils.

**i** The hose combinations are to be selected on the basis of the required application.

**⚠** **When using Micro Ubbelohde viscometers with TV sensors, the ignition temperature of the media to be measured has to be taken into account!** It has to be higher than 250 °C.

**⚠** **In the work mode "Press", in case of malfunction, the sample can emerge from the capillary tube and could enter the thermostat bath!** Therefore, especially during the pressing work mode, a correct connection of the measuring tripod to the ViscoPump III and a properly used viscometer are very important for the safe operation. With health hazardous and/or corrosive samples (e.g. acidic, toxic or hazardous to the environment), the work mode "suction" is the preferred choice.

**⚠** **In the work mode "suction", the sample can be pumped into the ViscoPump in case of a malfunction!** In order to avoid this and the associated damage to the ViscoPump III, you must always use a suitable tube kit including the safety bottles VZ 7021 or VZ 7022 during the work mode "suction". In order to review a possible immersion of the sample into the safety bottle, a capacitive sensor VZ 8552 is highly recommended.

## 2.4 Connecting the viscometers and other devices

The ViscoPump III module allows the use of most various viscometer types:

DIN, ASTM, Ubbelohde and Micro Ubbelohde viscometers as well as Cannon-Fenske Routine, Micro TC and Micro Ostwald viscometers.

Owing to careful manufacture and quality-assurance procedures, all viscometers from SI Analytics® meet the highest accuracy standards.

The K viscometer constant is determined individually by way of a calibration of each glass capillary viscometer. Owing to the use of high-quality measurement and testing equipment and the application of national standard gauges, SI Analytics® guarantees an absolutely precisely reproducible calibration. For Ubbelohde viscometers having the same constant, the same correction seconds (Hagenbach correction) are valid.

**⚠ In the work mode "Press", in case of malfunction, the sample can emerge from the capillary tube and could enter the thermostat bath!** Therefore, especially during the pressing work mode, a correct connection of the measuring tripod to the ViscoPump III and a properly used viscometer are very important for the safe operation. With health hazardous and/or corrosive samples (e.g. acidic, toxic or hazardous to the environment), the work mode "suction" is the preferred choice.

**⚠ In the work mode "suction", the sample can be pumped into the ViscoPump in case of a malfunction!** In order to avoid this and the associated damage to the ViscoPump III, you must always use a suitable tube kit including the safety bottles VZ 7021 or VZ 7022 during the work mode "suction". In order to review a possible immersion of the sample into the safety bottle, a capacitive sensor VZ 8552 is highly recommended.

**⚠ It is also possible to connect or control other devices** (such as absorption traps, overflow guards etc.). Depending on the intended use of the ViscoPump III modul, it may be highly recommendable to connect these devices, please refer to the items below.

### 2.4.1 Viscometers using light-barrier sensing

Use the hose/cable combination to make an electrical and pneumatic connection between the ViscoPump III module VZ 8561 and the measurement stand. The plugs are firmly connected to the sockets by rotating the union sleeve. Please observe the color codes (red = sucking, black = venting) when screwing the threaded pneumatic connections into the ViscoPump III module. Please insert the selected capillary viscometer into the fixating rack as is shown in Fig. 5, then fill it. Insert the fixating rack together with the viscometer into the measurement stand (with the cut-out at the bottom sheet pointing forwards). The cut-out will latch into the lug provided. Pressing the viscometer slightly against the fixating rack will latch it into the holding spring located on the measurement stand.



**Fig. 5 Inserting or replacing a viscometer with light-barrier sensing**

### 2.4.2 TC viscometers with thermistor sensors

Fill the viscometer, then place it in the thermostat bath. Connect the ViscoPump III module VZ 8562 and the TC viscometer using the hose/cable combination which comes with the device. To do so, place the device in the holders, then attach the quadruple plug of the cable to the viscometer and the ViscoPump III module (first plug, then screw); subsequently, make the screwed connections in accordance with the numbers indicated on the hoses and the rack. In the case of “pressing” operation, the capillary tube remains open, for “sucking” operation the filling tube is to be left open. Please observe the color codes (red = suction, black = venting) when connecting the pneumatic screwed connections to the ViscoPump III module for TC viscometers.

### 2.4.3 Connection of VZ 7215 absorption traps

In the “sucking” mode (vacuum), volatile components can enter the ViscoPump III module. This is particularly problematic for corrosive solvents such as formic acid or dichloroacetic acid.

**⚠ For these cases, a hose fitting “suctioning” VZ 8524 must be used, which includes the absorption traps VZ 7215 and appropriate connecting hoses.**

The absorption traps which prevent contaminations from penetrating into the pneumatic system of the ViscoPump have to be inspected at regular intervals. If sodium lime is used as an absorption agent with acidic solvents, the color condition of the indicator is to be checked on a daily basis. As soon as this condition has shifted to BLUE in the half of the absorber material, this is the very last moment to replace the material for safety reasons.

**⚠ If such a color shift cannot be observed over an extended period of time, this may be attributable to the fact that an acidic over-saturation of the material has caused a decoloration; this may then appear as “normal”, but it will definitely result in the destruction of the pneumatic system after some time.**

This situation is explicitly excluded from the warranty coverage!

For non-corrosive solvents and oils, which contain volatile constituents, absorption traps with activated carbon filling are available. When using activated carbon as an absorption agent (e.g. with solvents or used mineral oils), a replacement should be made at intervals between 1 and 2 weeks; this depends on the load factor which, in turn, is a function of the volatility of the materials.

### 2.4.4 Connection of the VZ 8552 overflow guard

We urgently recommend the connection of the VZ 8552 overflow guard (available as an option) for the suction-mode operation of the ViscoPump III module. The connection of the VZ 8552 overflow guard (capacitive sensor for the safety bottle) excludes over-pumping in suction mode (contamination of the ViscoPump III module). The holder on the safety bottle accommodates the capacitive sensor.

When using the ViscoPump III module VZ 8561 (meniscus sensing by light barriers) the holder for the safety bottle is to be attached to the measurement stand, e.g. the AVS<sup>®</sup>/S.

When using the ViscoPump III module VZ 8562 (thermo-resistive measurement) the holder for the safety bottle is to be attached to the “viscometer gallows” provided for the TC viscometer 5732.

Should any liquid be over-pumped into the safety bottle, the safety sensor will trigger a stop. After emptying the safety bottle, the lateral LED on the capacitive sensor will go out. You may continue with the measurements. The electrical connection of the VZ 8552 overflow guard is made using DIN plugs on the front side of the respective module of the ViscoPump III.

**⚠ The sensitivity of the capacitive sensor has to be adapted to the medium being used.** To do so, please use the enclosed screw driver to adjust the lateral set screw in such a manner that the capacitive sensor in the built-in condition (i.e. without medium) is just close from responding (i.e. the LED is on).

## 2.5 Troubleshooting

Check whether the Basic Measuring Device is switched on.

Trouble	Trouble shooting
<b>Air bubbles in viscometer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Is the filling quantity sufficient? Check, fill viscometer if required.</li> <li>Is the viscometer of properly connected?               <ul style="list-style-type: none"> <li>- in the case of <b>pressing mode</b>, please checked whether the filling tube is connected; if necessary connect properly.</li> <li>- for operation in <b>suction mode</b>, please check whether the capillary tube is connected; if necessary, connect properly.</li> </ul> </li> <li>please check whether the venting port is tightly connected; if necessary re-tighten its screwed connection.</li> </ul>
<b>Excessive pumping of measuring medium into the thermostat bath or into the safety bottle:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Is the viscometer properly connected?               <ul style="list-style-type: none"> <li>- for operation in pressing/suction mode?</li> </ul> </li> </ul> <p><b>When using AVS measuring tripods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Check the electrical connections between the measuring tripod an the visco pump.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correct: the green LED on the measuring tripod is illuminated.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>When using TC viskometers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Is the viscometer properly connected?</li> </ul>
<b>ViscoPump III blinks (twice, continuously) and the sample in the viscometer is not pumped</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the electrical connections between the measuring tripod and the module of the visco pump.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correct: the green LED on the measuring tripod is illuminated.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Problems with the controlling or serial interface</b>	<p><b>⚠ Attention</b></p> <p>With a simultaneous use of ViscoPump III (VP III) and the precursor devices ViscoPump (VZ 7001/ VZ 7002,VP I) and ViscoPump II (VZ 8511/ VZ 8512, VP II) at a viscosity measurement system with several measurement positions (AVS<sup>®</sup> 370 or AVS<sup>®</sup> Pro), the following must be observed for the installation:</p> <p><b>The VP III must be used on measurement positions following the VP I /VP II.</b></p> <p><b>Correspondingly, the VP III must be installed in the inserts to the right of the precursor devices!</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>VP II    VP III</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>VP III    VP II</p> </div> </div> <p><b>Transfer errors will occur in the RS communication with a wrong sequence of the ViscoPump modules!</b></p> <p>(With all further connected devices with serial communication (e.g. burettes for rinsing the viscosity meters) the following must be adjusted as communication parameter:</p> <p>Baud:            4800            Data bit:        7            Stop bits:      2            Parity:          No</p>

## 3 Data transfer

### 3.1 RS-232-C Interfaces

The ViscoPump III module has three RS-232 C interfaces.

The interfaces on the internal data bus (96-channel VG bar) are used for communication with the respective controller unit or computer. The interface on the front panel serves to connect optional devices such as thermostats etc. The connected are treated as sub-devices of the ViscoPump III module.

### 3.2 Interface configuration

The interface parameters cannot be changed. All transmission parameters are firmly set to the following values:

Parity:	None
Stop bits:	2
Data bits:	7

Changes to the transmission parameters of the RS-232-C interface are only possible on a software basis. Setting is done through the program being used or through the software of the controlling device. Please refer to the operating instructions of the respective device or program being used for a description on how to make the required settings. The parameter settings of the connected peripherals must be identical, otherwise communication via this interface will be impossible.


All other devices to be connected must have the same parameter settings.

The other possible settings include:

<b>RS parameter</b>	<b>bit:</b>	<b>Stop:</b>	<b>parity:</b>
<b>baud:</b> 2400, 4800, 9600	7	2	No
2400, 4800, 9600	8	1/2	No/Even/Odd



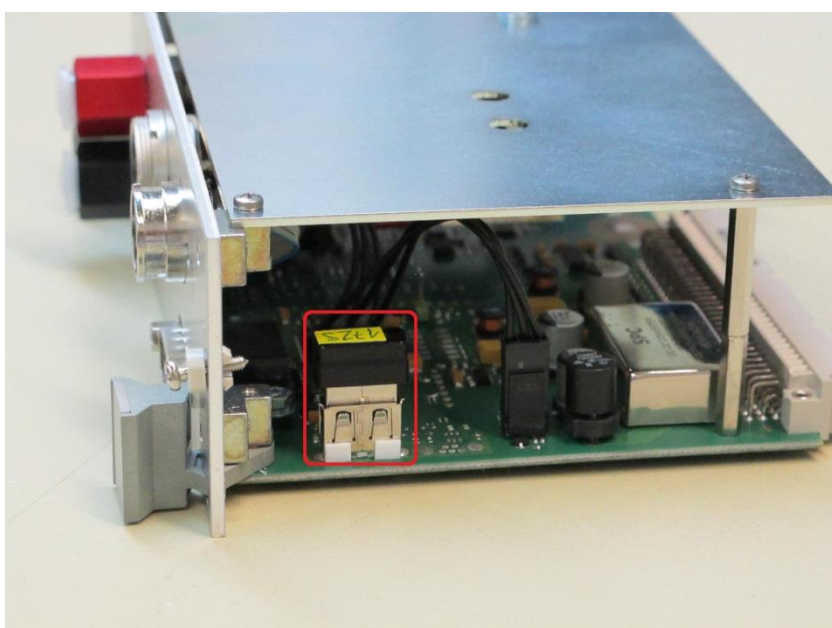
## 4 Software-Update

The internal software (firmware) of the ViscoPump III can be updated if desired by the user by means of a USB stick. The PCB has a USB host port for this, see (see  Fig. 6).

Based on the design, a mini USB stick featuring a maximum length of 30 mm is required (including the plug). (Example: Intenso® Micro Line).

How to perform the software update:

1. Copy the firmware file (e.g. "VP3\_FW\_1732.bin") directly onto a FAT-formatted USB stick – without subdirectory (root). Do not rename the file. There must not be any other update file present in the root directory of the USB stick!
2. Switch off the viscosity meter (AVS® 370, AVS® 470, AVS® Pro) and pull the power plug. Pull the ViscoPump III out of its slot. Please observe the notes in Section 2.2.
3. Insert the USB stick into the USB host socket of the removed ViscoPump III.



**Fig. 6 ViscoPump III with inserted mini USB stick**

4. Return the ViscoPump III into its slot, plug in the power plug and switch on the power supply.
5. After the USB stick is detected, the loading of the update file will be indicated by the rapidly flashing of the status LED on the front panel. The rapid blinking will alternate with several short breaks.
6. A slow blinking sequence after approx. 10 seconds signals the successful update.

In case of an error, the status LED will blink very rapidly. The update will have to be performed once more. For this, shut off the power supply briefly in order to restart the ViscoPump III.

7. Switch off the power supply, pull the power plug, remove the ViscoPump III from its slot, pull out the USB stick, replace the ViscoPump III into its slot, insert the power plug and restart the ViscoPump III by switching on the viscosity meter.

## 5 Maintenance and care of the device and the viscometers

Maintaining the proper functioning requires certain inspection and maintenance work.

Maintenance and service work includes:

- Visual check
- Interface function, ViscoPump III, and rinsing burettes
- Once per quarter, the electrical contacts have to be inspected for corrosion, if the viscosity measuring unit is used in premises with an occasional occurrence of corrosive matters in their atmosphere.

### Maintenance intervals

Normal operation	intervals for carrying out all work is 6 months
Under particular strain	the max. intervals for carrying out all maintenance work are 4 weeks
In case of disturbances	If any disturbance, malfunction, or other defect becomes obvious, the work has to be carried out immediately.

### 5.1 Maintenance work to be carried out

- Check the hoses, screwed connections for signs of visible damage, contamination, and leaks.
- Check the electrical plug contacts for corrosion and mechanical damage (on the AVS<sup>®</sup> 370 Viscosity Measuring Unit and on the cables).
- If necessary, the exterior of the casing of the viscosity measuring unit can be cleaned with a piece of cloth soaked with a household cleaning agent. The lower and rear sections have to be dry-treated.
- In no case must liquid penetrate into the interior of the lower section.
- Defective parts must be repaired or replaced with new ones.
- Defective glass parts must always be replaced.

### 5.2 Maintenance and care of the VZ 7215 absorbent bottle

The VZ 7215 absorption traps which prevent contaminations from penetrating into the pneumatic system of the ViscoPump have to be inspected at regular intervals.

**⚠ The measurements will not work if there is an incorrect connection.** There is a risk of the sample leaking from the viscometer or being suctioned into the ViscoPump III.

**⚠ If sodium lime is used acidic solvents as an absorption agent,** the color condition of the indicator is to be checked on a daily basis.

- As soon as this condition has shifted to BLUE in the half of the absorber material, this is the very last moment to replace the material for safety reasons.
- If such a color shift cannot be observed over an extended period of time, this may be attributable to the fact that an acidic over-saturation of the material has caused a de-coloration; this may then appear as "normal", but it will definitely result in the destruction of the pneumatic system after some time.

This situation is explicitly excluded from the warranty coverage!

**⚠ When using activated carbon as an absorption agent** (e.g. with solvents or used mineral oils), a replacement should be made at intervals between 1 and 2 weeks; this depends on the load factor which, in turn, is a function of the volatility of the materials.

### 5.3 Periods without operation

If the capillary viscometers are not used over a long period of time, the liquids contained in the system, in particular aggressive solutions, have to be drained. If the liquid is left in the system, one has to reckon that the solutions used will alter in the course of time and attack the glass, in particular the capillaries.

**⚠ Cleaning agents should be matched to the previous samples or impurities.**

In many cases, an aqueous cleaning agent (glass cleaners, detergents) or organic solvents (such as acetone or hydrocarbons) are sufficient.

**⚠ Strong oxidizing cleaning agents such as chromic acid may only be used by trained personnel and must be suitably disposed for safety and environmental reasons - the current guidelines for handling hazardous materials must be observed.**

**⚠ In the last rinse cycle, the viscometer should be rinsed with a suitable solvent with a low boiling point (such as acetone), and dried by an air flow, which is preferably generated by negative pressure (for example, water jet pump). The viscometer is dry and dust-free by this treatment and can thus be used for manual and automatic measurements.**

### 5.4 Reproducibility of results

The measurement or analysis results depend on a variety of factors. Please check the plausibility of the measurement results or analysis results at regular intervals, and carry out the required reliability tests. In this regard, please adhere to the usual validation procedures and especially to the "Viscometers within quality assurance systems" chapter.

### 5.5 Viscometers within quality assurance systems

Recommendations for companies that have introduced a quality management system (OM system) according to DIN EN ISO 9001: In this quality assurance system, an inspection of the measuring equipment is planned. The intervals and required accuracy can be defined by each company according to its own requirements. The standard DIN/ISO 10 012, Part 1 serves as a guideline in this matter. We recommend regular inspection of the viscometers in defined intervals.

**Inspection of the viscometer constants:**

#### a) Calibration using comparative measurements with reference measuring standards

Comparative measurements must be performed with a viscometer (reference measuring standard) which was tested at the PTB (Federal German Physical-Technical Institute) and provided with a constant. During this comparative measurement, the viscometer to be inspected and the PTB - tested viscometer were placed simultaneously in the same thermostat bath. The test liquid tested, the viscosity of which must not be known exactly, is filled into both viscometers, tempered and the flow-through time then measured. The constants of the viscometers to be inspected are then calculated according to the following equation:

$$K = \frac{K_{PTB} \times t_{PTB}}{t}$$

K constant of the tested viscometer

$K_{PTB}$  constant of the standard reference viscometer

t low time (HC) of the tested viscometer (corrected by Hagenbach-Couette)

$t_{PTB}$  flow time (HC) of the standard reference viscometer (corrected by Hagenbach-Couette)

Within the quality management system in accordance with DIN EN ISO 9001, traceability of the measuring equipment to national measuring standards is demanded. This traceability can be achieved by inspecting the comparative viscometers (reference measuring standards) at regular intervals at the PTB. The time intervals are defined according to the specifications made in the quality assurance quality management system of the user.

### **b) Calibration of the capillary viscometer with normal oils of the PTB**

During this calibration, a normal oil from the PTB with known viscosity is used as a reference measuring standard. The measurement is performed by means of flow-through measurement of the PTB normal oil in the viscometer to be inspected in a temperature bath, the temperature of which must correspond precisely to the test temperature of the PTB. In this case, it is extremely important to make sure that the temperature is absolutely correct. In case of temperature variation, this will always result in a constant for the viscometer that deviates from the constant applied. A temperature variation of 0.01 K, for instance, will result in a measuring error of up to 0.01 %. The calibration of the deviating temperature into the viscometer constant is not permitted.

### **c) Inspection by Xylem Analytics Germany with a quality certificate in accordance with DIN 55 350-18, 4.2.2**

The inspection at the manufacturer is carried out by means of comparative measurements using viscometers as reference measuring standards that were tested at the PTB (corresponds to Item 1).

#### **i General Information on the stability of viscometer constants**

Each inspection (even with a certificate) can guarantee the technical measuring direction only for a limited period of time. The constants of viscometers made of the borosilicate glass DURAN<sup>®</sup>, however, can remain unchanged for long periods of time if the viscometers are kept away from altered influences. Especially extreme changes can be expected, for instance, during the use of liquids that attack glass, in particular hot caustic soda hydrated (NaOH) orduring glass-blowing repairs (even for apparently insignificant repairs).

Liquids whose components adhere to the glass wall also cause errors. In such cases, regular cleaning is required whereby the corrosive action cleaning agent on the glass must be eliminated. For this reason, we recommend that the user should write up a special processing instruction for all important measurements and include them in his quality management manual in accordance with DIN EN ISO 9001. In all cases the user is responsible for the correctness of his measuring and testing equipment and is not released from his responsibility for quality (cp. DIN 55 350, Part 18).


## **6 Guarantee**

We provide guarantee for the device described for two years from the date of purchase. This guarantee covers manufacturing faults being discovered within the mentioned period of two years. Claim under guarantee covers only the restoration of functionality, not any further claim for damages or financial loss. Improper handling/use or illegitimate opening of the device results in loss of the guarantee rights. The guarantee does not cover wear parts. The breach of glass parts is also excluded. To ascertain the guarantee liability, please return the instrument and proof of purchase together with the date of purchase freight paid or prepaid.

## **7 Storage and transportation**

If the ViscoPump III has to be stored over some time, or to be dislocated, the use of the original packing will be the best protection of the devices. However, in many cases this packing will not be available anymore, so that one will have to compose an equivalent packaging system. Sealing the lower section in a foil is hereby recommended.

The devices should be stored in a room with a temperature between +10 and +40 °C, and the (relative) humidity of the air should not exceed 70 %.

 If the interchangeable have to be stored over some time, or to be dislocated, the fluids inside the system, especially aggressive solution have to be removed.

## 8 Recycling and Disposal



Please observe the applicable local or national regulations concerning the disposal of “waste electrical and electronic equipment”.

The ViscoPump III and his packaging are manufactured as far as possible from materials which can be disposed of environmental-friendly and recycled in a technically appropriate manner. If you have any question regarding disposal, please contact the service (see backside of this manual).

## 9 EC – Declaration of Conformity

The corresponding declaration of conformity of the device can be found on our homepage. It will also be made available to you on request.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>Caractéristiques techniques du ViscoPump III</b>	<b>49</b>
1.1	Notes sur le mode d'emploi	49
1.2	Utilisation conforme	49
1.3	Caractéristiques techniques	49
1.3.1	ViscoPump III	49
1.4	Notes d'avertissement et de sécurité	51
1.4.1	Généralités	51
1.4.2	Sécurité chimique et biologique	52
1.4.3	Liquides inflammables	52
1.5	Fonctionnement de l'appareil	52
1.6	Viscosimétrie capillaire	52
1.7	Principes de mesure	53
<b>2</b>	<b>Mise en route</b>	<b>54</b>
2.1	Déballage	54
2.2	Installation et démontage du module	54
2.2.1	Installation	54
2.2.2	Démontage	55
2.3	Branchement des appareils	56
2.3.1	Types de viscosimètres utilisables, supports et statifs de mesure	56
2.3.2	Combinaisons utilisables de flexibles	58
2.4	Branchement des viscosimètres et d'autres appareils	59
2.4.1	Viscosimètres avec détection à barrières lumineuses	59
2.4.2	Viscosimètres TC avec capteurs à thermistance	60
2.4.3	Connexion des pièges d'absorption VZ 7215	60
2.4.4	Connexion d'un capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552	60
2.5	Dépannage	61
<b>3</b>	<b>Transmission des données</b>	<b>62</b>
3.1	Interfaces RS-232-C	62
3.2	Configuration des interfaces	62
<b>4</b>	<b>Actualisation du logiciel</b>	<b>63</b>
<b>5</b>	<b>Maintenance et entretien de module et des viscosimètres</b>	<b>64</b>
5.1	Travaux de maintenance à exécuter	64
5.2	Maintenance et entretien des pièges d'absorption VZ 7215	64
5.3	Pauses d'utilisation	65
5.4	Reproductibilité des résultats	65
5.5	Les viscosimètres à l'intérieur de systèmes d'assurances de la qualité	65
<b>6</b>	<b>Déclaration de garantie</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>Stockage et transport</b>	<b>66</b>
<b>8</b>	<b>Recyclage et élimination</b>	<b>67</b>
<b>9</b>	<b>CE - Déclaration de conformité</b>	<b>67</b>

---

**Copyright**

© 2022, Xylem Analytics Germany GmbH

Réimpression - de tout ou partie - uniquement avec l'autorisation écrite.




Allemagne, Printed in Germany.



# 1 Caractéristiques techniques du ViscoPump III

## 1.1 Notes sur le mode d'emploi

Ce manuel a été conçu pour vous tenir informé sur la façon d'utiliser et de sécuriser votre titrateur. Pour une sécurité maximale, respectez les consignes de sécurité et d'avertissement données dans ce mode d'emploi!

-  Avertissement d'un danger général:  
Le non-respect des consignes peut entraîner des blessures ou une détérioration du matériel.
-  Informations et indications importantes pour l'utilisation de l'appareil.
-  Renvoie à un autre chapitre du Mode d'emploi.

Les captures des menus incluses servent d'exemple et peuvent diverger de l'affichage réel!

## 1.2 Utilisation conforme


Le module ViscoPump III est une unité fonctionnelle avec laquelle il est possible de déterminer la viscosité absolue et relative de liquides. Sa commande est réalisée exclusivement par le biais d'un programme spécial à exécuter sur un ordinateur ou sur une unité de commande adaptée (comme l'appareil de mesure de la viscosité AVS<sup>®</sup> 470). Le module fait partie intégrante de l'appareil de mesure de la viscosité et est conçu pour être intégré dans l'appareil correspondant ou dans l'unité de commande.

## 1.3 Caractéristiques techniques

### 1.3.1 ViscoPump III

Traduction de la version originale allemande

(Etat au 18 octobre 2021)

 **Il est données indiquées ci-dessous sont valables uniquement si le module ViscoPump III est intégré dans un appareil certifié (par ex. AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470, AVS<sup>®</sup> Pro)!**



Selon la directive sur la compatibilité électromagnétique 2014/30/EU;  
Base du contrôle EN 61326-1  
Selon la directive sur la basse tension 2014/35/EU;  
Base du contrôle EN 61010-1: pour les appareils de laboratoire  
Selon la directive RoHS 2011/65/EU  
Marque FCC partie 15B et ICES 003

**Pays d'origine:** Allemagne, Made in Germany

**Paramètre mesuré:** temps d'écoulement en secondes [s]

#### Détermination des valeurs mesurées:

Temps d'écoulement: détermination optoélectronique ou thermorésistive du passage du ménisque par les niveaux de mesure des viscosimètres

#### Domaines de mesure:

Viscosité: par «pression» 0,35 ... 1800 mm<sup>2</sup>/s (cSt) à une température de mesure d'env. 20 ... 25 °C  
par «aspiration» 0,35 ... 5000 mm<sup>2</sup>/s (cSt) à une température de mesure d'env. 20 ... 25 °C

Temps: 5 s à 9999,99 s, résolution 0,01 s

Pression de la pompe: à commande automatique, par aspiration jusqu'à -160 mbar env.  
à commande automatique, par pression jusqu'à +160 mbar env.

**Exactitude de mesure:** précision (répétabilité et comparabilité) DIN 51562, partie 1

Mesure du temps:  $\pm 0.01 \text{ s} \pm 1 \text{ digit}$ , mais pas plus précis que 0,01 %  
L'incertitude de mesure lors de la détermination de la viscosité cinématique absolue dépend en plus de l'incertitude de la valeur numérique pour la constante du viscosimètre et des conditions de mesure, en particulier de la température de mesure.

**Alimentation en tension:**

par un appareil de mesure de système AVS<sup>®</sup>; AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470 et AVS<sup>®</sup> Pro  
 tension d'entrée: +24 Volt DC, 800 mA  
 puissance absorbée: 19 W

**Paramètres de la transmission de données:**

Interface de données: interface série bidirectionnelle selon EIA RS-232-C

Format des données: longueur de mot 7 bits, 2 bit d'arrêt, 4800 bauds, sans parité

**Connexions, face arrière de l'appareil:**

barrette de connexion VG 96 broches pour le raccordement du module à une unité de commande avec alimentation en tension et 2 interfaces série

Tuyau d'évacuation de gaz:

tube en acier inoxydable pour évacuer ou aspirer les gaz transportés par la pompe rotative

**Face avant (connecter à la face avant sur la platine frontale de modules ViscoPump III)**

Connexions pneumatiques: mise à l'atmosphère, pression/aspiration, à raccorder au viscosimètre

Capteur de sécurité de trop-plein pour tuyau d'aspiration VZ 8552

Capteur capacitif: connecteur rond DIN, 4 broches (module ViscoPump III)  
 fermeture à vis selon DIN 45321

**Type VZ 8561 ViscoPump III pour échantillonnage optoélectronique**

Statif de mesure AVS<sup>®</sup>/S:

connecteur rond avec fermeture à baïonnette DIN,  
 5 broches pour AVS<sup>®</sup>/S (statif de mesure), fiche femelle DIN 5 broches.

**Type VZ 8562 ViscoPump III pour échantillonnage TC**

Viscosimètre TC: fiche femelle DIN, 4 broches

**Témoin de service:** LED verte (témoin de tension)

**Divers appareils supplémentaires:**

interface EIA-RS-232-C avec fiche femelle sub-miniature D, 9 broches

**Boîtier:** sans boîtier, module d'extension

Dimensions: env. 50 x 173 x 140 mm (L x H x P) hors tout

Poids: env. 0,8 kg

**Conditions ambiantes:**

 **Ne convient pas pour les environnements explosifs!**

Climat: température ambiante : + 10 ... + 40 °C pour le service et le stockage  
 humidité atmosphérique selon EN 61 010, Partie 1:  
 80 % pour des températures allant jusqu'à 31 °C linéairement décroissante jusqu'à  
 50 % d'humidité relative pour une température de 40 °C


Degré de pollution: Degré de pollution IP 20, à utiliser uniquement à l'intérieur


## 1.4 Notes d'avertissement et de sécurité

### 1.4.1 Généralités

L'appareil répond à la classe de protection III.


Il a été construit et contrôlé conformément à la norme EN 61 010 - 1, partie 1 «**Mesures de protection pour des appareils de mesure électroniques**» et a quitté l'usine dans un état impeccable sur le plan de la sécurité technique. Pour conserver cet état et pour assurer un service sans danger, il appartiendra à l'utilisateur d'observer toutes les instructions ou directives qui sont contenues dans le présent mode d'emploi.


 Pour des raisons de sécurité, l'appareil devra être utilisé exclusivement pour les usages décrits dans le présent mode d'emploi. En cas de non respect de la utilisation conforme à la destination de l'appareil provoquer des dommages corporels et matériels.

 **Le module ViscoPump III contrôle l'ensemble du processus de mesure!**

(entre autres le préchauffage des échantillons dans les viscosimètres, le pompage du liquide dans le réservoir des viscosimètres, la mesure du temps d'écoulement, etc.).

L'interface série de l'appareil de mesure de la viscosité AVS<sup>®</sup> 470 garantit un échange de données rapide et simple avec le PC. Si le module est installé dans un appareil de mesure de la viscosité AVS<sup>®</sup> 370 ou AVS<sup>®</sup> 470, vérifiez que le mode de fonctionnement correct, «aspiration» ou «pression», est visiblement défini par le témoin lumineux correspondant sur le panneau avant de l'AVS<sup>®</sup> 470 ou dans le menu contextuel du logiciel WinVisco de l'appareil de mesure de la viscosité AVS<sup>®</sup> 370. Consultez le mode d'emploi de l'appareil concerné pour effectuer un paramétrage correct et utilisez les raccords de flexibles conçus à cet effet!


 **Pour des raisons de sécurité technique et fonctionnelle, le module ViscoPump III ne doit être ouverte, d'une manière générale, que par des personnes autorisées!** Des travaux à entreprendre sur l'équipement électrique, par exemple, ne pourront être exécutés que par des personnes qualifiées ayant bénéficié de la formation technique prescrite. En cas d'intervention non autorisée dans la ou en cas d'endommagement de l'appareil, que ce soit par négligence ou par intention, la garantie s'éteint.


 **Lorsqu'une mise en service sans risque n'est pas possible, le module ViscoPump III doit alors être mis hors service et protégé contre une remise en fonction involontaire!**(l'appareil de base hors tension, retirer la fiche du câble d'alimentation de la prise de courant et retirer le module de son support - si un module ViscoPump III de rechange est disponible, l'installer dans l'appareil de base - et retourner le module défectueux au service).


Il est à présumer qu'un service sans danger n'est plus possible

- lorsque l'emballage est endommagé,
- lorsque l'appareil présente des endommagements visibles,
- lorsque l'appareil ne fonctionne pas normalement,
- lorsque du liquide a pénétré dans le carter,

Si l'utilisateur met malgré tout l'appareil en service, il devra en assumer tous les risques!

 L'appareil ne devra pas être stocké ou exploité dans des locaux humides.

 **Les prescriptions spéciales régissant la manipulation des liquides dosés devront être respectées:** Les directives sur les matières dangereuses, la loi sur les produits chimiques et les prescriptions et notes du commerce de produits chimiques. L'utilisateur devra faire le nécessaire pour que les personnes chargées de l'utilisation de l'appareil soient bien des personnes expertes dans le domaine des matières utilisées dans l'environnement et dans le titrateur elle-même ou surveillées par des personnes compétentes.

 Lors de la manipulation des substances utilisées, il faut tenir compte de la résistance chimique des matériaux de l'appareil.

 Pour tous les travaux avec des solutions: **Porter des lunettes de protection!** Prenez en compte les codes de bonne pratique des caisses de prévoyance contre les accidents et les fiches techniques de sécurité des constructeurs.

 Lisez également les instructions de l'appareil connecté!

### 1.4.2 Sécurité chimique et biologique

**i** L'appareil n'est pas destiné à être utilisé avec des substances potentiellement biologiquement dangereuses.

**⚠** **Les prescriptions spéciales régissant la manipulation des liquides dosés devront être respectées:** Les directives sur les matières dangereuses, la loi sur les produits chimiques et les prescriptions et notes du commerce de produits chimiques. L'utilisateur devra faire le nécessaire pour que les personnes chargées de l'utilisation de l'appareil soient bien des personnes expertes dans le domaine des matières utilisées dans l'environnement et dans l'appareil elle-même ou surveillées par des personnes compétentes.

**⚠** Lors de l'utilisation de substances présentant un risque biologique, il convient de respecter les réglementations relatives à la manipulation des substances utilisées. L'utilisation dans de tels cas relève de la seule responsabilité de l'utilisateur.

**⚠** Pour tous les travaux avec des solutions: **Porter des lunettes de protection!** Prenez en compte les codes de bonne pratique des caisses de prévoyance contre les accidents et les fiches techniques de sécurité des constructeurs.

**⚠** Éliminez toutes les solutions utilisées conformément aux réglementations et lois nationales. Sélectionnez le type d'équipement de protection en fonction de la concentration et de la quantité de la substance dangereuse sur le lieu de travail concerné.

### 1.4.3 Liquides inflammables

Lors de la manipulation de liquides inflammables, assurez-vous qu'il n'y a pas de flamme nue à proximité de l'équipement. Une ventilation adéquate doit être assurée. Seules de petites quantités de liquides inflammables doivent être conservées sur le lieu de travail.


## 1.5 Fonctionnement de l'appareil

Le ViscoPump III exécute des mesures de temps d'écoulement dans des viscosimètres capillaires.

En raison des viscosimètres capillaires disponibles, des mesures de la viscosité entre 0,35 et 5000 mm<sup>2</sup>/s (cSt) sont possibles (température de mesure d'env. 20 ... 25 °C).

Le module ViscoPump III est équipé de deux options pour le balayage du ménisque. Le raccordement de viscosimètres TC au module ViscoPump III VZ 8562 permet également de mesurer des liquides noirs et opaques. En outre, les viscosimètres avec balayage de ménisque peuvent être utilisés via des détecteurs photoélectriques dans un support de mesure tel que l'AVS<sup>®</sup>/S en conjonction avec le module optoélectronique ViscoPump III VZ 8561.

La mesure de temps s'étend jusqu'à 9999,99 s avec une résolution de 0,01 s. La transmission des données en série permet de transférer des valeurs de temps à l'unité de commande correspondante.

Avant la mesure proprement dite, le liquide à mesurer est aspiré dans le viscosimètre capillaire par deux niveaux de mesure N2 et N1 qui sont, selon le viscosimètre, configurés comme barrières lumineuses ou comme capteurs à thermistance (voir  Fig. 1 et Fig. 2).

Dans le cas de viscosimètres Ubbelohde, le déroulement du programme garantit que le niveau suspendu se forme avant que la mesure commence.

## 1.6 Viscosimétrie capillaire

La viscosimétrie capillaire est la méthode la plus précise pour la détermination de la viscosité de liquides ayant un comportement d'écoulement newtonien. L'opération de mesure proprement dite est une mesure du temps. On mesure le temps nécessaire à une quantité de liquide définie pour passer à travers un tube capillaire présentant une largeur et une longueur définies. De manière conventionnelle, cette opération est enregistrée avec l'œil humain et le temps d'écoulement est mesuré manuellement avec un chronomètre. Le viscosimètre AVS<sup>®</sup> 370 détecte opto-électroniquement le ménisque du liquide dans les niveaux de mesure au moyen de détecteurs photoélectriques ou par thermorésistance en utilisant des thermistors comme tous les viscosimètres de SI Analytics.

## 1.7 Principes de mesure

### a) ViscoPump VZ 8561: Détection optoélectronique du ménisque de liquide

La détection optoélectronique requiert l'utilisation d'un statif de mesure AVS<sup>®</sup>/S (aluminium revêtu d'Ematal<sup>®</sup>) ou AVS<sup>®</sup>/SK (PVDF/acier spécial). Ces appareils de précision garantissent à tout moment l'exactitude du principe de mesure de la viscosimétrie capillaire, même si le statif de mesure et le viscosimètre sont échangés. La lumière générée dans la partie supérieure du statif de mesure à l'aide d'une DEL (proche infrarouge) est guidée par un conducteur optique en fibres de verre vers les niveaux de mesure. La lumière traverse le viscosimètre et atteint de l'autre côté également un conducteur optique qui guide la lumière vers un récepteur dans la partie supérieure du statif de mesure. Au moment du passage du ménisque de liquide au niveau de mesure, le rayon lumineux est brièvement éclipsé par l'effet de lentille du ménisque, puis brièvement renforcé. Ceci permet de générer un signal de mesure précis et utilisable.

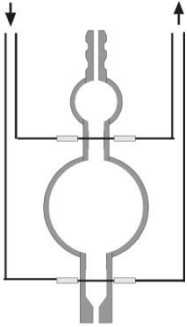


Fig. 1 Viscosimètre pour la mesure optoélectronique

### b) ViscoPump VZ 8562 : Viscosimètre avec capteurs à thermistance (viscosimètre TC)

Dans le cas des viscosimètres TC, des thermistances à enveloppe de verre sont insérées en tant que capteurs à la hauteur des niveaux de mesure. Lors du passage du ménisque par le niveau de mesure, l'équilibre thermique est modifié sur la thermistance en raison de la différence de conductibilité thermique de l'air et du liquide. Les thermistances du viscosimètre TC sont insérées de façon totalement étanche dans l'enveloppe de verre du viscosimètre.

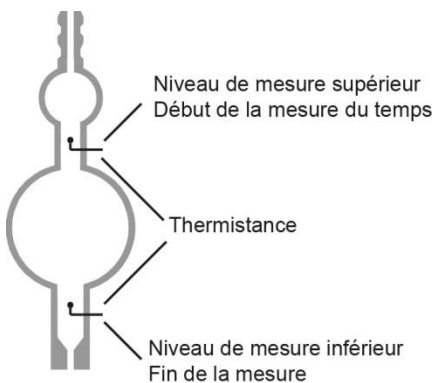


Fig. 2 Viscosimètre pour mesures à thermistances

## 2 Mise en route

### 2.1 Déballage

Le ViscoPump III est livré dans un emballage pliable et protégé par de la mousse plastique. Sortir le module de son emballage et vérifier si tous les éléments figurant sur la liste de colissage sont inclus.

### 2.2 Installation et démontage du module

**⚠ En mode de travail «Pression», il est possible que, en cas de dysfonctionnement, l'échantillon sorte du tube capillaire et parvienne dans le bain thermostatique!** Tout particulièrement dans ce mode de travail, le raccord correct du statif de mesure à la ViscoPump III ainsi qu'un viscosimètre correctement calibré sont particulièrement importants. Pour les échantillons nocifs pour la santé et/ou corrosifs (par exemple, irritants, toxiques ou dangereux pour l'environnement), le mode de travail «Aspiration» doit être privilégié.

**⚠ En mode de travail «Aspiration», l'échantillon peut être aspiré dans la ViscoPump en cas de dysfonctionnement !** Afin d'éviter ceci et les dommages correspondants de la ViscoPump III, on doit toujours utiliser, dans le mode de travail «Aspiration», une garniture de tuyau adaptée, y compris les bouteilles de sécurité VZ 7021 ou VZ 7022. Pour contrôler une éventuelle pénétration de l'échantillon dans la bouteille de sécurité, un capteur capacitif VZ 8552 est fortement conseillé.

#### 2.2.1 Installation


**⚠ Commencer par éteindre l'appareil de base/l'unité de commande! Avant d'installer ou de remplacer cette unité fonctionnelle, s'assurer que la fiche du câble d'alimentation est retirée de la prise de courant!**

Le module ViscoPump III doit être inséré dans le logement prévu à cet effet. Au moment de l'installation, vérifier si le circuit imprimé et la plaque de protection en métal sont bien insérés dans les rails correspondants et s'assurer que la barrette de connexion s'enfiche correctement. Puis terminer l'installation en serrant les vis du panneau avant.

Après avoir allumé, l'indicateur de fonctionnement (LED) clignote pendant environ 4 secondes.

**⚠ Les modules ViscoPump III contrôlent l'ensemble du processus de mesure, notamment le préchauffage des échantillons dans les viscosimètres, le pompage du liquide dans le réservoir des viscosimètres, la mesure du temps d'écoulement, etc.!**

Si le module est installé dans un appareil de mesure de la viscosité AVS<sup>®</sup> 370 ou AVS<sup>®</sup> 470, vérifiez que le mode de fonctionnement correct, «aspiration» ou «pression», est visiblement défini par le témoin lumineux correspondant sur le panneau avant de l'AVS<sup>®</sup> 470 ou dans le menu contextuel du logiciel WinVisco de l'appareil de mesure de la viscosité AVS<sup>®</sup> 370. Consultez le mode d'emploi de l'appareil concerné pour effectuer un paramétrage correct et utilisez les raccords de flexibles conçus à cet effet.

**⚠ L'AVS<sup>®</sup> 370 peut également être utilisé avec des modules ViscoPump II, l'ancienne génération de pompes ViscoPump. Un équipement mixte avec des modules ViscoPump II et III est également possible. Dans le cas d'un équipement mixte, il convient de noter que: Les modules ViscoPump II ne doivent être utilisés que sur les premières positions de mesure, c'est-à-dire dans les tiroirs à gauche des modules ViscoPump III (voir  Fig. 3). Si les modules ViscoPump ne sont pas placés dans le bon ordre, des erreurs de transmission se produisent lors de la communication RS!**

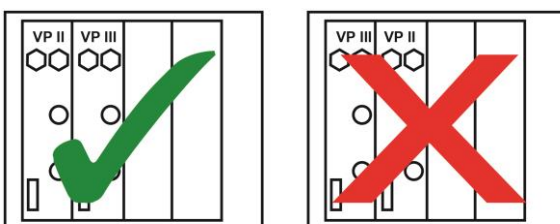


Fig. 3 Positions de mesure des modules ViscoPump II et III – Module dans AVS<sup>®</sup> 370

Pour tous les autres appareils connectés avec communication par port série (par exemple, les burettes pour le rinçage du viscomètre), les paramètres de communication doivent être réglés de la façon suivante:

Baud: 4800  
Data bit: 7  
Stop bits: 2  
Parité: No

### 2.2.2 Démontage

**⚠ Commencer par éteindre l'appareil de base/l'unité de commande! Avant démontage ou de remplacer cette unité fonctionnelle, s'assurer que la fiche du câble d'alimentation est retirée de la prise de courant!**

Procédez comme suit pour démonter ou remplacer le module ViscoPump III:

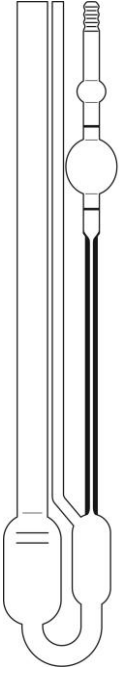
- Débranchez les raccordements pneumatique et électrique sur le panneau avant du module ViscoPump III à changer.
- Desserrez les vis aux coins du panneau.
- Sortez le module ViscoPump III de son connecteur arrière en utilisant la poignée d'insertion supérieure et inférieure.
- Sortez le module ViscoPump III de l'appareil de mesure de la viscosité.
- Une fois le nouveau module ViscoPump III inséré, fixez-le avec les vis du panneau avant. Rétablissez les raccordements électrique et pneumatique.

## 2.3 Branchement des appareils

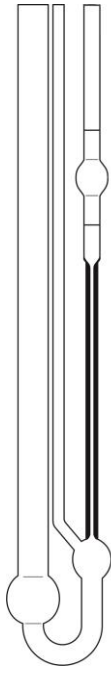
### 2.3.1 Types de viscosimètres utilisables, supports et statifs de mesure

Viscosimètre (Type)	Support (Type no.)	Statif de mesure (Type)
Ubbelohde (DIN) 532... 530... 501... 541... 545...	053 92	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde (ASTM) 525... 526... 527... 545...	053 92	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Mikro Ubbelohde 536... 537... 538...	053 92	AVS <sup>®</sup> /SAVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde pour les séries de dilution 531...	---	AVS <sup>®</sup> /SK-V
Cannon-Fenske-routine 513... 520...	---	AVS <sup>®</sup> /SK-CF
Mikro-Ostwald 516... 517... 518...	053 97	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde (TC) 562... 563... 564... 567... 568... 569...	053 93	---

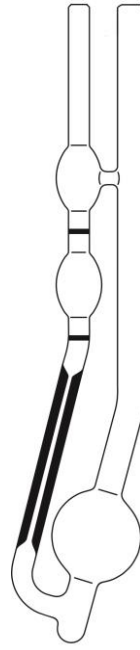




Viscosimètre Ubbelohde (DIN)



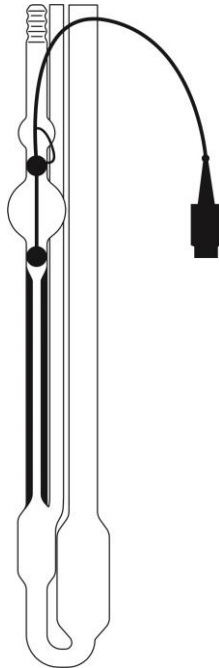
Viscosimètre Micro Ubbelohde



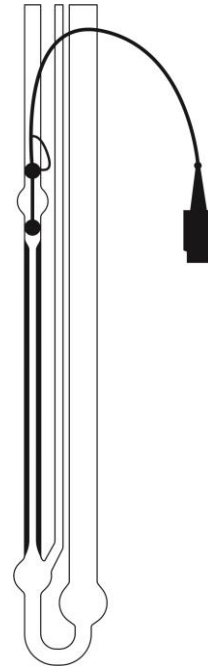
Viscosimètre de routine Cannon-Fenske



Micro-Viscosimètre Ostwald



Viscosimètre Ubbelohde avec capteur TC



Micro Viscosimètre Ubbelohde avec capteur TC

**Fig. 4 Types de viscosimètres utilisables**

### 2.3.2 Combinaisons utilisables de flexibles

Combinaisons de flexibles Type no.	Description	Application
VZ 5505	Kit de flexible silicone, par pression, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds) et viscosimètres Cannon-Fenske et Ostwald.	Standard, mais à noter: un échantillon peut s'échapper du tube capillaire en cas de dysfonctionnement
VZ 5505 + VZ 8526	Kit de flexible silicone, par aspiration, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds)	Standard, plus sûr que sous pression car l'échantillon ne peut pas s'échapper du tube capillaire. Ne convient pas aux échantillons volatils.
VZ 8523	Kit de flexible PTFE, par aspiration, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds)	Pour échantillons agressifs qui attaquent la silicone (acide sulfurique par exemple). Les longueurs de flexibles sont conçues pour un montage de l'AVS® 370 sur la console VZ 8571. Tous les kits de flexibles pour un fonctionnement par aspiration peuvent être combinés avec un kit aspiration et un kit remplissage.
VZ 8524	Kit de flexible PTFE, par aspiration, avec filtre à la chaux sodée VZ 7215, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds)	Pour les échantillons agressifs dont les vapeurs sont absorbées par les filtres à la chaux sodée pour protéger le module ViscoPump. Plutôt qu'un filtre à la chaux sodée VZ 7215, un filtre au charbon actif VZ 7216 peut être utilisé. Les longueurs de flexibles sont conçues pour un montage de l'AVS® 370 sur la console VZ 8571.
VZ 7218 + VZ 8535	Kit de flexible PTFE, par aspiration, pour viscosimètres Ubbelohde (4 pieds)	Pour viscosimètres Ubbelohde équipés d'un 4e tube supplémentaire pour remplissage et nettoyage. Les longueurs de flexibles sont conçues pour un montage de l'AVS® 370 sur la console VZ 8571.
VZ 8530	Kit de flexible PTFE, par aspiration, avec filtre à la chaux sodée VZ 7215, pour viscosimètres Ubbelohde (4 pieds)	Pour viscosimètres Ubbelohde équipés d'un 4e tube supplémentaire pour remplissage et nettoyage. Les longueurs de flexibles sont conçues pour un montage de l'AVS® 370 sur la console VZ 8571. Pour les échantillons agressifs dont les vapeurs sont absorbées par les filtres à la chaux sodée pour protéger le module ViscoPump.
VZ 5606	Pour viscosimètres TC (3 et 4 pieds) avec raccords à visser: raccords de flexible silicone avec câble de raccordement. Pour fonctionnement en pression	Pour viscosimètres TC (3 et 4 pieds) équipés d'un 4e tube pour remplissage et nettoyage. Les applications usuelles sont les mesures des huiles.

**i** Les combinaisons de flexibles à utiliser doivent être sélectionnées en fonction de l'application requise.

**⚠** En cas d'utilisation de viscosimètres avec capteurs TC, faire attention à la température d'allumage des milieux de mesure! Elle doit être supérieure à 250 °C.

**⚠** En mode de travail «Pression», il est possible que, en cas de dysfonctionnement, l'échantillon sorte du tube capillaire et parvienne dans le bain thermostatique ! Tout particulièrement dans ce mode de travail, le raccord correct du statif de mesure à la ViscoPump III ainsi qu'un viscosimètre correctement calibré sont particulièrement importants. Pour les échantillons nocifs pour la santé et/ou corrosifs (par exemple, irritants, toxiques ou dangereux pour l'environnement), le mode de travail «Aspiration» doit être privilégié.

**⚠** En mode de travail «Aspiration», l'échantillon peut être aspiré dans la ViscoPump en cas de dysfonctionnement ! Afin d'éviter ceci et les dommages correspondants de la ViscoPump III, on doit toujours utiliser, dans le mode de travail «Aspiration», une garniture de tuyau adaptée, y compris les bouteilles de sécurité VZ 7021 ou VZ 7022. Pour contrôler une éventuelle pénétration de l'échantillon dans la bouteille de sécurité, un capteur capacitif VZ 8552 est fortement conseillé.

## 2.4 Branchement des viscosimètres et d'autres appareils

Le module ViscoPump III permet l'utilisation des types de viscosimètres suivants:

Les viscosimètres DIN, ASTM, Ubbelohde et Micro-Ubbelohde ainsi que les viscosimètres de routine Cannon-Fenske, Micro TC et Micro-Ostwald.

Grâce à une production et une procédure d'assurance de la qualité soigneuses, tous les viscosimètres de SI Analytics® correspondent aux exigences de précision les plus élevées.

La constante K du viscosimètre est déterminée individuellement par un calibrage de chaque viscosimètre capillaire en verre. En utilisant des appareils de mesure et d'essai de haute qualité et grâce à une référence à des étalons de mesure nationaux, SI Analytics® assure un calibrage absolument précis et reproductible. Pour des viscosimètres Ubbelohde de même constante, les mêmes temps de correction (correction Hagenbach) sont à chaque fois valables.

**⚠ En plus, le module ViscoPump III permet de brancher ou bien de faire fonctionner d'autres appareils** (comme par exemple des pièges d'absorption, des dispositifs de sécurité de trop-plein, etc.). Selon l'emploi de l'appareil, leur connexion est expressément recommandée, voir points suivants.

**⚠ En mode de travail «Pression», il est possible que, en cas de dysfonctionnement, l'échantillon sorte du tube capillaire et parvienne dans le bain thermostatique.** Tout particulièrement dans ce mode de travail, le raccord correct du statif de mesure à la ViscoPump III ainsi qu'un viscosimètre correctement calibré sont particulièrement importants. Pour les échantillons nocifs pour la santé et/ou corrosifs (par exemple, irritants, toxiques ou dangereux pour l'environnement), le mode de travail «Aspiration» doit être privilégié.

**⚠ En mode de travail «Aspiration», l'échantillon peut être aspiré dans la ViscoPump en cas de dysfonctionnement.** Afin d'éviter ceci et les dommages correspondants de la ViscoPump III, on doit toujours utiliser, dans le mode de travail «Aspiration», une garniture de tuyau adaptée, y compris les bouteilles de sécurité VZ 7021 ou VZ 7022. Pour contrôler une éventuelle pénétration de l'échantillon dans la bouteille de sécurité, un capteur capacitif VZ 8552 est fortement conseillé.

**⚠ Différents autres appareils peuvent être raccordés au module ViscoPump III ou fonctionner avec celui-ci** (par exemple des pièges à absorption, des dispositifs anti-débordement, etc.) Selon le domaine d'application, leur utilisation est fortement recommandée (voir les points suivants).

### 2.4.1 Viscosimètres avec détection à barrières lumineuses

Le module ViscoPump III VZ 8561 et le statif de mesure sont reliés électriquement et pneumatiquement par une combinaison tuyaux-câbles. Les connecteurs doivent être fixés aux prises en tournant les collerettes de fixation. Les raccords à visser pneumatiques (rouge = aspiration, noir = mise à l'atmosphère) sont vissés dans le module ViscoPump III VZ 8562 en respectant les couleurs. Le viscosimètre capillaire sélectionné est introduit dans le support de fixation conformément à la Fig. 5 et rempli. Le support de fixation avec viscosimètre est introduit dans le statif de mesure (l'encoche dans la tôle de fond doit être orientée vers l'avant). L'encoche s'enclenche dans le talon prévu à cet effet. Une faible pression contre le support de fixation permet le verrouillage du viscosimètre dans le ressort de maintien du statif de mesure.



**Fig. 5 Introduction ou remplacement d'un viscosimètre avec détection à barrières lumineuses dans un support de fixation**

### 2.4.2 Viscosimètres TC avec capteurs à thermistance

Le viscosimètre sera rempli et placé dans le bain thermostaté.

Le module ViscoPump III VZ 8562 et le viscosimètre TC sont reliés à l'aide de la combinaison tuyaux/câbles qui est incluse. Placer tout d'abord le viscosimètre dans les logements, puis relier les connecteurs quadruples du câble avec le viscosimètre et le module ViscoPump III (enficher d'abord, visser ensuite), connecter enfin les raccords vissés conformément aux nombres indiqués sur les tuyaux et sur le support. Le tube capillaire reste ouvert pour un fonctionnement par pression, pour un fonctionnement par aspiration, c'est le tube de remplissage qui reste ouvert. Les raccords à visser pneumatiques (rouge = aspiration, noir = mise à l'atmosphère) sont reliés conformément à la couleur avec les raccords du module ViscoPump III VZ 8562 pour viscosimètre TC.

### 2.4.3 Connexion des pièges d'absorption VZ 7215

En mode aspiration (dépression), les composants volatils peuvent pénétrer dans le ViscoPump III. Cette situation est particulièrement problématique dans le cas des solvants corrosifs tels que l'acide formique ou l'acide dichloracétique.

**⚠ Dans ces cas, un raccord de flexible «aspirant» VZ 8524, intégrant des pièges d'absorption VZ 7215 et les flexibles de raccordement appropriés, doit être utilisé.**

La chaux sodée est utilisée comme absorbant dans ces pièges d'absorption. Les pièges d'absorption qui empêchent la pénétration de substances contaminantes dans les dispositifs pneumatiques du module ViscoPump doivent être contrôlés à intervalles réguliers. En cas d'utilisation du matériau absorbant chaux sodée pour des solvants acides, l'état coloré de l'indicateur doit être vérifié une fois par jour. Si celui-ci est devenu BLEU sur la moitié du matériau absorbant, il est conseillé de remplacer sans tarder le matériau pour des raisons de sécurité.

**⚠ Lorsque le changement de couleur n'a pas été observé pendant une période prolongée, une sursaturation du matériau par l'acide peut provoquer une décoloration, laquelle apparaît alors comme «normale» et conduit inévitablement à la destruction de l'installation pneumatique après une durée indéterminée ! Ce cas est expressément exclu de la garantie!**

Pour les solvants et huiles non corrosifs qui comportent des constituants volatils, des pièges d'absorption au charbon actif sont disponibles. Lorsque la matière absorbante est du charbon actif, le remplissage doit être remplacé chaque mois, selon la charge qui est causée par la volatilité des matières.

### 2.4.4 Connexion d'un capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552

Le raccordement d'un capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552 (option) est vivement recommandé pour un fonctionnement par aspiration du module ViscoPump III. En connectant le capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552 (capteur capacitif pour le flacon de garde), vous évitez une contamination du module ViscoPump III par un surpompage en mode aspiration.

Le raccordement d'un capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552 (option) est vivement recommandé pour un fonctionnement par aspiration du module ViscoPump III. En connectant le capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552 (capteur capacitif pour le flacon de garde), vous évitez une contamination du module ViscoPump III par un surpompage en mode aspiration.

Le capteur capacitif est placé dans le support du flacon de garde.

Dans le cas d'une utilisation du module ViscoPump III VZ 8561 (détection du ménisque avec barrières lumineuses), le support du flacon de garde est fixé sur le statif de mesure, AVS<sup>®</sup>/S par exemple.

Dans le cas d'une utilisation du module ViscoPump III VZ 8562 (mesure thermo-résistive), le support du flacon de garde est fixé au support pour viscosimètres TC VZ 5932.

Si du liquide est transféré par pompage dans le récipient de sécurité, alors le capteur de sécurité déclenche une alarme et l'arrêt de l'opération de mesure. Lorsque le récipient de sécurité est vidé, la DEL placée sur le côté du capteur capacitif s'éteint. Les mesures peuvent continuer. La connexion électrique du capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552 est réalisée au moyen d'une fiche DIN sur la face avant du module ViscoPump III.

**⚠ La sensibilité du capteur capacitif doit être adaptée au milieu utilisé.** Pour cela, ajuster la vis de réglage à l'aide du tournevis fourni de sorte que le capteur capacitif ne soit pas encore activé à l'état monté (sans milieu de mesure) **(DEL activé)**.

## 2.5 Dépannage

Vérifier si l'appareil de mesure de la viscosité est mis sous tension.

Dépannage	Procédure de dépannage
<b>Bulles d'air dans le viscosimètre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La quantité de remplissage est-elle suffisante? Vérifier et, si nécessaire, remplir à nouveau le viscosimètre.</li> <li>Le viscosimètre est-il correctement branché? <ul style="list-style-type: none"> <li>- vérifier pour un fonctionnement <b>par pression</b> si le tube de remplissage est connecté et, si nécessaire, le connecter correctement</li> <li>- vérifier pour un fonctionnement <b>par aspiration</b> si le tube capillaire est connecté et, si nécessaire, le connecter correctement</li> </ul> </li> <li>vérifier si le raccord de mise à l'atmosphère est branché d'une manière étanche et, si nécessaire, resserrer le raccord à vis.</li> </ul>
<b>Débordement du milieu de mesure dans le bain à thermostat ou bien dans le flacon de garde:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Est-ce que la tuyauterie est correctement branchée? <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour un fonctionnement par pression ou par aspiration ?</li> </ul> </li> </ul> <p><b>En cas d'utilisation de statifs de mesure AVS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vérifier la position du support dans le statif</li> <li>Contrôler les connexions électriques entre le statif de mesure et le module de pompe Vico Pump? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correct: la LED vert s'allume sur le statif de mesure.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>En cas d'utilisation de viscosimètres TC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Est-ce que le viscosimètre est correctement branché?</li> </ul>
<b>La ViscoPump III clignote (2 fois, en continu) et l'échantillon se trouvant dans le viscosimètre n'est pas pompé.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler les connexions électriques entre le statif de mesure et le module de pompe Vico Pump? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correct: la LED vert s'allume sur le statif de mesure.</li> </ul> </li> </ul>

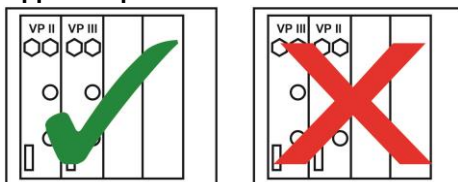
### Problèmes de contrôle ou de interface sérielle

#### Attention

Si vous utilisez simultanément une ViscoPump III (VP III) et des appareils ViscoPump plus anciens (VZ 7001/ VZ 7002, VP I) et ViscoPump II (VZ 8511/VZ 8512, VP II) sur un système de mesure de la viscosité avec plusieurs sites de mesure (AVS<sup>®</sup> 370 ou AVS<sup>®</sup> Pro), vous devez prendre en compte les points suivants lors de la mise en place:

**La VP III doit être utilisée sur des points de mesure situés après ceux des VP I /VP II.**

**Il faut donc monter la VP III dans les emplacements à droite des appareils plus anciens!**



**Si la séquence de montage des modules de ViscoPump est incorrecte, des erreurs de transmission se produiront lors de la communication SR!**

Pour tous les autres appareils connectés avec communication par port série (par exemple, les burettes pour le rinçage du viscosimètre), les paramètres de communication doivent être réglés de la façon suivante:

Baud: 4800  
Parité: None  
Bits d'arrêt: 2  
Bits de données: 7

## 3 Transmission des données

### 3.1 Interfaces RS-232-C

Le module ViscoPump III possède trois interfaces RS-232-C.

Les interfaces sur le bus de données interne (barrette de connexion VG 96 broches) servent à la communication avec l'unité de commande ou l'ordinateur. L'interface sur le panneau avant sert à raccorder des appareils disponibles en option (thermostats, etc.).

### 3.2 Configuration des interfaces

Les paramètres des interfaces ne sont pas modifiables. Tous les paramètres de transmission sont configurés comme suit:

Parité:	None
Bits d'arrêt:	2
Bits de données:	7


Les modifications des paramètres de transmission de l'interface RS-232-C sont possibles uniquement par le biais d'un logiciel. Le paramétrage est effectué avec le programme utilisé ou le logiciel de l'appareil de commande. Pour une description détaillée du paramétrage, consulter le mode d'emploi de l'appareil concerné ou du programme utilisé. Il est important que les périphériques raccordés soient configurés avec les mêmes réglages de paramètres, sinon une communication via cette interface sera impossible.

Il est important que tous les autres appareils à raccorder soient configurés avec les mêmes réglages de paramètres.

Autres possibilités de réglages:

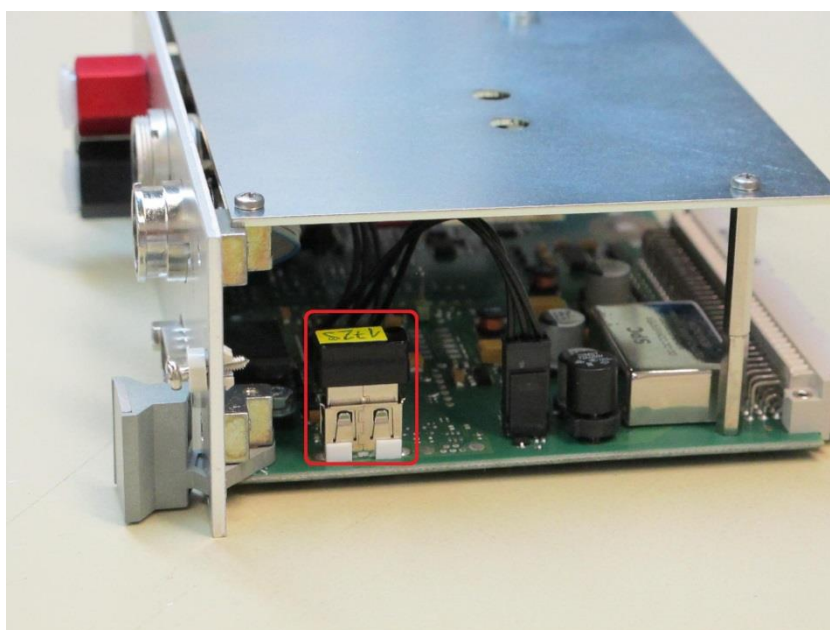
<b>RS-paramètres</b>	<b>bit:</b>	<b>stopp:</b>	<b>parité:</b>
<b>baud:</b> 2400, 4800, 9600	7	2	No
2400, 4800, 9600	8	1/2	No/Even/Odd

## 4 Actualisation du logiciel

Le logiciel interne (firmware/micrologiciel) de la ViscoPump III peut, le cas échéant, être actualisé par l'utilisateur à l'aide d'une clé USB. Pour ce faire, vous trouverez sur la platine une connexion hôte USB (voir  Fig. 6). Son emplacement fait que vous devez utiliser une mini-clé USB d'une longueur maximale de 30 mm (connecteur inclus). (Exemple: Intenso® Micro Line).

Procédure d'actualisation du logiciel:

1. copier le fichier du firmware (par exemple, « VP3\_FW\_1732.bin ») directement (c'est-à-dire sans sous-dossier) sur une clé USB formatée FAT. Vous ne devez pas renommer le fichier. Aucun autre fichier d'actualisation ne peut se trouver dans le dossier racine de la clé USB !
2. Mettez l'appareil de mesure de la viscosité (AVS® 370, AVS® 470, AVS® Pro) hors service et débranchez la prise d'alimentation secteur. Retirez la ViscoPump III de son emplacement. Prenez en compte les indications de la section 2.2.
3. Enfoncez la clé USB dans la douille de l'hôte USB de la ViscoPump III que vous venez de retirer.



**Fig. 6 ViscoPump III avec mini-clé USB enfoncée**

4. Remettez la ViscoPump III dans son emplacement, rebranchez la prise secteur et activez l'alimentation électrique.
5. Après reconnaissance de la clé USB, le chargement du fichier d'actualisation est signalé par le clignotement rapide de la LED d'état située à l'avant. Le clignotement rapide est souvent interrompu par de courtes pauses.
6. Un clignotement lent au bout de 10 secondes signale la réussite de la mise à jour.  
En cas d'erreur, la LED d'état clignote très rapidement. L'actualisation doit être exécutée à nouveau. Pour ce faire, débranchez brièvement l'alimentation électrique afin de redémarrer la ViscoPump III.
7. Mettez l'alimentation électrique hors service, retirez la prise réseau, retirez la ViscoPump III de son emplacement, retirez la clé USB, remettez la ViscoPump III en place, branchez la prise réseau et redémarrez la ViscoPump III en mettant en service l'appareil de mesure de la viscosité.

## 5 Maintenance et entretien de module et des viscosimètres

Pour le maintien du bon fonctionnement du module, il est nécessaire d'effectuer des travaux de contrôle et de maintenance.

Les travaux de maintenance et de dépannage à effectuer sont les suivants:

- Contrôle visuel
- Fonctions des interfaces, ViscoPump III et burettes de rinçage.
- Une fois par trimestre, effectuer un contrôle des contacts électriques lorsque l'appareil de mesure de la viscosité est mis en service dans des locaux dans lesquels règne une atmosphère avec des substances
- parfois corrosives.

### Intervalles de maintenance


Fonctionnement normal	Normalement, tous les travaux doivent être exécutés dans des intervalles de 6 mois au maximum.
Dans le cas d'une	Normalement, tous les travaux doivent être exécutés dans des sollicitations particulière intervalles de 4 semaines environ.
En cas de défauts	Les travaux doivent être exécutés immédiatement après l'apparition d'un défaut, d'une erreur ou d'une autre perturbation.

### 5.1 Travaux de maintenance à exécuter

- Contrôler les tuyaux et raccords vissés afin d'identifier des endommagements, des encrassements ou des défauts d'étanchéité.
- Contrôler les contacts électriques afin d'identifier des phénomènes de corrosion ou un endommagement mécanique (sur l'appareil de mesure de la viscosité et sur les câbles).
- Le boîtier de l'appareil de mesure de la viscosité peut aussi être nettoyé à l'extérieur avec un chiffon et des produits de nettoyage domestiques. Les faces arrière et inférieure doivent être traitées à sec. Ne jamais laisser pénétrer du liquide à l'intérieur de la partie inférieure.
- Des pièces défectueuses doivent être réparées ou remplacées par des pièces neuves.
- Les pièces de verre défectueuses doivent toujours être échangées.

### 5.2 Maintenance et entretien des pièges d'absorption VZ 7215


Les pièges d'absorption qui empêchent la pénétration de substances contaminantes dans les dispositifs pneumatiques du module ViscoPump doivent être contrôlés à intervalles réguliers.

 **Les mesures ne fonctionnent pas en cas de connexion incorrecte.** Il existe un risque de fuite de l'échantillon du viscosimètre ou d'aspiration dans la ViscoPump III.

 Dans le cas d'une utilisation de chaux **sodée comme matériau absorbant** pour des solvants acides, la couleur de l'indicateur doit être vérifiée une fois par jour.

- Si celui-ci est devenu BLEU dans la moitié du matériau absorbant, il est conseillé de le remplacer aussitôt pour des raisons de sécurité.
- Lorsque le changement de couleur n'a pas été observé pendant une période prolongée, une sursaturation du matériau par l'acide peut provoquer une décoloration, laquelle apparaît alors comme «normale» et conduit inévitablement à la destruction de l'installation pneumatique après une durée indéterminée!

Ce cas est expressément exclu de la garantie !

 Dans le cas d'une utilisation **de charbon actif comme matériau absorbant** (par exemple dans le cas de solvants ou d'huiles minérales usées), il est conseillé de faire le remplacement une fois par mois au moins, en fonction de la charge due à la volatilité des produits



### 5.3 Pauses d'utilisation

Lorsque les viscosimètres capillaires demeurent inutilisés pendant une période prolongée, les liquides contenus dans le système, en particulier les solutions agressives, doivent être éliminés. Si le liquide demeure dans le système, des changements sont susceptibles d'intervenir et les solutions utilisées peuvent attaquer le verre au fil du temps, particulièrement les capillaires.

**⚠ Les agents nettoyants doivent correspondre aux échantillons ou impuretés précédents.** Un agent nettoyant aqueux (produit pour les vitres, détergent) ou des solvants organiques (comme l'acétone ou des hydrocarbures) sont suffisants dans de nombreux cas.

**⚠ L'utilisation d'agents de nettoyage oxydants puissants comme l'acide chromique doit être réservée au personnel formé et ils doivent être éliminés de façon adéquate pour des raisons de sécurité et environnementales.** Les recommandations relatives à la manipulation de matières dangereuses doivent être observées.

**⚠** Au cours du dernier cycle de rinçage, le viscosimètre doit être rincé avec un solvant adapté, présentant un point d'ébullition bas (comme l'acétone), et séché par un flux d'air, généré de préférence par sous-pression (pompe à jet d'air par exemple). Le viscosimètre est sec et exempt de poussière grâce à ce traitement et peut être utilisé pour des mesures manuelles ou automatiques.

### 5.4 Reproductibilité des résultats

The measurement or analysis results depend on a variety of factors. Please check the plausibility of the measurement results or analysis results at regular intervals, and carry out the required reliability tests. In this regard, please adhere to the usual validation procedures and especially to the «Viscometers within quality assurance systems» chapter.

### 5.5 Les viscosimètres à l'intérieur de systèmes d'assurances de la qualité

Recommandations pour les entreprises qui ont introduit un système de gestion de la qualité (QM - System) selon la norme DIN EN ISO 9001: Ce système AQ prévoit la vérification des moyens de mesure. Les intervalles et la précision exigée peuvent être déterminés par chaque entreprise conformément à ses besoins. Pour cela, la norme DIN/ISO 10 012, partie 1, sert de directive. Nous recommandons de vérifier les constantes des viscosimètres régulièrement dans des intervalles définis.

#### Vérification des constantes d'un viscosimètre:

##### a) Calibrage par des mesures de référence moyennant des étalons de mesure de référence

Les mesures de référence devront être exécutées à l'aide d'un viscosimètre (étalon de référence) qui a été testé auprès de la PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt = Institut Fédéral Physico-Technique) ou d'une institution métrologique comparable et pourvu d'une constance. Au cours de cette mesure de référence, le viscosimètre à tester et le viscosimètre de référence sont placés simultanément dans le même bain à thermostat. La solution d'essai utilisée dont la viscosité ne doit pas être connue exactement, est remplie dans les deux viscosimètres et mise à température; puis le temps de passage est mesuré. Le calcul de la constante des viscosimètres à tester est effectué selon l'équation:

$$K = \frac{K_{PTB} \times t_{PTB}}{t}$$

K constante du viscosimètre testé

$K_{PTB}$  constante du viscosimètre de référence

t temps de passage (corrigé selon Hagenbach-Couette) du viscosimètre testé

$t_{PTB}$  temps de passage (corrigé selon Hagenbach-Couette) du viscosimètre de référence

Le système de gestion de la qualité selon DIN EN ISO 9001 exige la traçabilité des moyens de mesure sur des étalons de mesures nationales. Cette traçabilité peut être atteinte en testant les viscosimètres de référence (étalons de mesure de référence) dans des intervalles réguliers auprès de la PTB. Les intervalles de temps dépendent des valeurs déterminées dans le système QM de l'utilisateur.

### **b) Calibrage du viscosimètre à tube capillaire moyennant des huiles étalon**

Pour ce calibrage, on se sert d'une huile étalon de la PTB, LNE ou d'une autre institution accréditée avec une viscosité connue comme étalons de mesure de référence. La mesure est effectuée moyennant la mesure du passage de l'huile étalon PTB, dans le viscosimètre à tester, dans un bain à thermostat dont la température doit être égale à la température d'essai de la PTB. Dans ce cas, il faut veiller à ce que la température corresponde exactement aux valeurs prescrites. Dans le cas d'une divergence de température, il en résulte une constante pour le viscosimètre qui diffère de la constante donnée. Une différence de température de 0,01 K par exemple provoque déjà une erreur de mesure de jusqu'à 0,1 %. Un "transfert de calibrage" de la température variante sur la constante du viscosimètre n'est pas permis.

### **c) Essai par Xylem Analytics Germany avec certificat de qualité selon DIN 55 350-18-4.2.2**

Le contrôle par le fabricant s'effectue par des mesures comparatives avec des viscosimètres servant d'étalons de mesure de référence, qui ont été testés au PTB (correspond au point 1).

### **i Recommandation concernant la stabilité des constantes de viscosimètres**

Chaque essai (aussi avec certificat) ne peut garantir la direction de mesure technique que pour une période limitée dans le temps. Cependant, les constantes de viscosimètres en verre de borosilicate DURAN® peuvent rester inchangées pour une période plus longue si les viscosimètres ne sont pas exposés à des influences modifiées. On doit s'attendre à des variations extrêmement fortes lors d'une utilisation de liquides, par exemple, qui attaquent le verre, ou dans le cas de réparations de verrier (même si elles semblent être minimales).

Les liquides dont les particules collent au verre causent aussi des erreurs. Dans de tels cas, un nettoyage régulier est nécessaire tout en évitant l'attaque du verre par le détergent.

C'est pourquoi nous recommandons à l'utilisateur d'établir pour toutes les mesures importantes une directive particulière du procédé et d'intégrer cette directive dans son manuel de gestion de la qualité selon la norme DIN EN ISO 9001. L'utilisateur est responsable dans tous les cas pour l'exactitude de ses moyens de mesure et d'essai et ne sera pas dispensé de sa responsabilité envers la qualité par un certificat d'essai (voir DIN 55 350, partie 18).

## **6 Déclaration de garantie**

Nous assumons pour l'appareil désigné une garantie couvrant les vices de fabrication constatés dans les deux ans à compter de la date d'achat. Le recours en garantie inclut le rétablissement du fonctionnement de l'appareil, à l'exclusion de toute revendication en dédommagement dépassant ce cadre. En cas de traitement incorrect ou d'ouverture illicite de l'appareil, toute revendication au titre de la garantie est exclue. Les pièces soumises à l'usure sont exclues de la garantie. Les pièces soumises à l'usure sont exclues de la garantie. De même, la garantie ne couvre pas le bris des pièces en verre. Pour faire valoir vos droits de garantie, veuillez renvoyer l'appareil et le justificatif portant la date de l'achat franco de port ou en port payé (voir le verso de ce mode d'emploi).

## **7 Stockage et transport**

Si le module ViscoPump III doit être provisoirement stocké ou à nouveau transporté, l'emballage original est le mieux adapté à la protection de l'appareil. Dans de nombreux cas, cet emballage n'est souvent plus disponible et il faut fabriquer un emballage équivalent. L'enveloppement de l'appareil dans un film est alors fortement recommandé. Comme site de stockage, on choisira une pièce dans laquelle les températures sont comprises entre + 10 °C et + 40 °C et les valeurs d'humidité de l'air ne dépassent pas 70 % (rel.).

**⚠** Si un viscosimètre doit être stocké ou à nouveau transporté, les liquides contenus dans le système, surtout les liquides agressifs, doivent être éliminés.

## 8 Recyclage et élimination



Les règlements légaux spécifiques au pays pour l'élimination des «anciens appareils électriques et électroniques» doivent être respectés.

Le module ViscoPump III et son emballage ont été très amplement fabriqués dans des matériaux qui peuvent être éliminés de manière écologique et être recyclés de manière appropriée. Pour toute question portant sur l'élimination, veuillez contacter notre service (voir le verso de ce mode d'emploi).

## 9 CE - Déclaration de conformité

La déclaration de conformité correspondante de l'appareil se trouve sur notre page d'accueil. Il sera également mis à votre disposition sur demande.



TABLA DE MATERIAS

<b>1</b>	<b>Especificaciones técnicas del ViscoPump III.....</b>	<b>71</b>
1.1	Notas al Manual de Instrucciones .....	71
1.2	Uso previsto .....	71
1.3	Características técnicas .....	71
1.3.1	ViscoPump III .....	71
1.4	Instrucciones de seguridad y advertencias .....	73
1.4.1	Generalidades .....	73
1.4.2	Seguridad química y biológica .....	74
1.4.3	Líquidos inflamables.....	74
1.5	Funcionamiento del equipo .....	74
1.6	Viscosimetría capilar .....	74
1.7	Principios de medición .....	75
<b>2</b>	<b>Puesta en marcha.....</b>	<b>76</b>
2.1	Desempaque .....	76
2.2	Instalación y desempaque del módulo.....	76
2.2.1	Instalación .....	76
2.2.2	Desempaque .....	77
2.3	Conexión de los equipos .....	78
2.3.1	Tipos de viscosímetros adecuados y bases de medición.....	78
2.3.2	Combinaciones de mangueras portátiles .....	80
2.4	Conexión de los viscosímetros y otros equipos .....	81
2.4.1	Viscosímetros que usan sensores con barrera de luz.....	81
2.4.2	Viscosímetros TC con sensores termistores.....	82
2.4.3	Conexión de las trampas de absorción VZ 7215 .....	82
2.4.4	Conexión de la protección de derrame VZ 8552 .....	82
2.5	Resolución de problemas.....	83
<b>3</b>	<b>Transmisión de datos.....</b>	<b>84</b>
3.1	Interfaces RS-232-C.....	84
3.2	Configuración de la interfaz .....	84
<b>4</b>	<b>Actualización de software.....</b>	<b>85</b>
<b>5</b>	<b>Mantenimiento y cuidado del aparato y los viscosímetros.....</b>	<b>86</b>
5.1	Trabajo de mantenimiento que se realizará.....	86
5.2	Mantenimiento y cuidado de la botella de absorción VZ 7215 .....	86
5.3	Períodos sin funcionamiento .....	87
5.4	Reproducibilidad de los resultados .....	87
5.5	Viscosímetros dentro de los sistemas de garantía de calidad.....	87
<b>6</b>	<b>Declaración de garantía .....</b>	<b>88</b>
<b>7</b>	<b>Almacenamiento y transporte .....</b>	<b>88</b>
<b>8</b>	<b>Reciclaje y eliminación.....</b>	<b>89</b>
<b>9</b>	<b>CE - Declaración de conformidad .....</b>	<b>89</b>

**Copyright**

© 2022, Xylem Analytics Germany GmbH




La reimpresión, aún parcial, está permitida únicamente con la autorización.

Alemania, Printed in Germany.

# 1 Especificaciones técnicas del ViscoPump III

## 1.1 Notas al Manual de Instrucciones

El presente manual de instrucciones ha sido creado para permitirle operar el producto de forma segura y de acuerdo a su uso previsto. ¡Para contar con la mayor seguridad posible, atienda los avisos de seguridad y advertencia en este manual de operación!

-  Advertencia sobre un peligro general:  
Si no se atiende a la advertencia se pueden producir daños materiales o lesiones.
-  Ofrece información importante y consejos para el uso del equipo.
-  Remite a otra sección del manual de operación.

¡Las imágenes del menú que se muestran sirven como ejemplo y pueden diferir de la pantalla real!

## 1.2 Uso previsto


El módulo ViscoPump III es una unidad funcional para determinar la viscosidad absoluta y relativa de los medios líquidos. El módulo está controlado exclusivamente por el uso de un programa especial que se ejecutará en una computadora o una unidad de control adecuada (como la Unidad de medición de la viscosidad AVS<sup>®</sup> 470). El módulo forma una parte integral del dispositivo de medición de la viscosidad y está diseñado para incorporarse al dispositivo respectivo o unidad del controlador.

## 1.3 Características técnicas

### 1.3.1 ViscoPump III

Traducción de la versión en alemán jurídicamente vinculante

(Estado al 18. Octubre 2021)

 ¡Los datos que se proporcionan a continuación solo son válidos si el módulo de ViscoPump III se incorpora en un dispositivo certificado (por ejemplo, AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470, AVS<sup>®</sup> Pro)!



Según la Directiva EMC 2014/30/EU; fundamento de prueba EN 61326-1  
Según la Directiva sobre bajo voltaje 2014/35/EU;  
fundamento de prueba EN 61010-1: para equipo de laboratorio  
Según la Directiva RoHS 2011/65/EU  
Placa FCC parte 15B y ICES 003

**País de origen:** Alemania, Hecho en Alemania

**Parámetros de medición:** Tiempo de flujo en segundos [s]

**Captura del valor de medición:**

Tiempo de flujo: Captura optoelectrónica o termorresistente del pasaje de los meniscos a través de los planos de medición de los viscosímetros

**Alcances de la medición:**

Viscosidad: de «presión» 0,35 ... 1800 mm<sup>2</sup>/s (cSt) temperatura de aprox. 20 ... 25 °C  
de «succión» 0,35 ... 5800 mm<sup>2</sup>/s (cSt) temperatura de aprox. 20 ... 25 °C

Tiempo: 5 s bis 9999,99 s, resolución 0.01 s

Presión de bombeo: Acción de «succión» totalmente controlada de manera automática -160 mbar  
Acción de «presión» totalmente controlada de manera automática +160 mbar

**Exactitud de las mediciones:** Precisión (capacidad de reproducción y capacidad de comparación) de acuerdo con DIN 51562, Parte 1

Medición del tiempo: ± 0.01 s ± 1 dígito, pero no más preciso que 0.01 % la incertidumbre de la medición en la determinación de la viscosidad absoluta y cinemática, depende además de la incertidumbre del valor numérico de las constantes del viscosímetro y las condiciones de medición, especialmente de las temperaturas de medición.

**Fuente de alimentación:**

sobre un sistema de medición AVS<sup>®</sup>; AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470 y AVS<sup>®</sup> Pro  
 tensión de entrada: +24 Volt DC, 800 mA  
 consumo de energía: 19 W

**Parámetros de transmisión de datos:**

Interfaz de datos: serie de interfaz bidireccional conforme a EIA-RS-232-C

Formato de datos: 7 bits de longitud, 2 bits de parada, 4800 baudios, sin paridad

**Conexiones en el panel trasero del equipo:**

barra de 96-channel VG para hacer contacto con el módulo enchufado en la unidad del controlador, incluido el suministro de voltaje y las 2 series de interfaces.

Tubería de escape de gas:

Tubo de acero inoxidable que se usa para expulsar o succionar los gases liberados por la bomba giratoria.

**Para ser conectado al panel delantero de los módulos ViscoPump III:**

Conectores neumáticos:

Ventilación de presión/succión, para ser conectada al viscosímetro.

Protección de derrame para la línea de succión VZ 8552

Sensor capacitivo: conector redondo, de 4 canales, cierre atornillado según DIN 45321

**ViscoPump III tipo VZ 8561 para muestreo opto-electrónico**

Soporte para medición AVS<sup>®</sup>/S:

Conector redondo con seguro tipo bayoneta, canales DIN 5 para AVS<sup>®</sup>/S (soporte para medición), enchufe DIN de 5 canales

**ViscoPump III tipo VZ 8562 para muestreo de TC**

Viscosímetro TC: enchufe DIN de 4 canales

**Indicador de operación:** LED verde (indicador de voltaje)

**Varios dispositivos adicionales:**

Interfaz EIA-RS-232-C con toma Sub D miniatura de 9 canales

**Carcasa:**

Sin cubierta, diseño de módulo con enchufe

Dimensiones: aprox. 50 x 173 x 140 mm (A x H x D), dimensiones generales

Peso: aprox. 0,8 kg

Panel frontal: aluminio anodizado de 2 mm

**Condiciones ambientales:**

 **¡No apto para condiciones ambientales explosivas!**

Clima: Temperatura del entorno para funcionamiento y almacenaje: + 10 ... + 40 °C  
 humedad del aire según EN 61 010, parte 1:  
 80 % en temperaturas hasta de 31 °C, linear reducción lineal hasta  
 50 % de humedad relativa en caso de temperatura de 40 °C

Grado de contaminación:

Grado de contaminación IP 20, sólo para uso en interiores




## 1.4 Instrucciones de seguridad y advertencias

### 1.4.1 Generalidades

El dispositivo corresponde a la clase de protección III.

Ha sido fabricado y probado según la norma EN 61 010 - 1, parte 1 «**Medida de protección eléctrica para instrumentos de medición**» y abandonó la fábrica en condiciones impecables en lo que respecta a tecnología en seguridad. Para mantener esta condición y garantizar un funcionamiento seguro, el usuario debe observar las notas y la información de advertencia contenidas en las presentes instrucciones de operación. El desarrollo y la producción se efectúan con un sistema que respeta las exigencias de la norma DIN EN ISO 9001.

 Por razones de seguridad, el equipo deberá ser utilizada exclusivamente en los métodos descritos en las instrucciones. No cumplir del uso previsto con puede causar lesiones a personas o daños.


 **¡Los módulos de ViscoPump III controlan todo el proceso de medición!**

(entre otras cosas, el proceso de precalentamiento de las muestras en los viscosímetros, el proceso de bombeo del líquido en el depósito de los viscosímetros, la medición del tiempo de flujo, etc.)

Si el módulo se incorpora en una Unidad de medición de la viscosidad AVS<sup>®</sup> 370 o AVS<sup>®</sup> 470, verifique después del inicio que se haya configurado el modo de operación correcto, por ejemplo, acción de “succión” o “presión”; estos modos de operación pueden observarse en el LED correspondiente del panel frontal de AVS<sup>®</sup> 470, o en el menú de contexto del software de WinVisco de la Unidad de medición de la viscosidad AVS<sup>®</sup> 370, respectivamente. Consulte las instrucciones de operación del dispositivo sobre la configuración correcta de la aplicación, y asegúrese de usar la combinación de mangueras adecuada.

 **¡Por razones de seguridad, el dispositivo sólo podrán ser abiertos por personas autorizadas!**

Esto significa, por ejemplo, que el trabajo en equipos eléctricos solo debe ser realizado por especialistas calificados. En caso de una intervención no autorizada, así como en caso de daño por negligencia o causado deliberadamente, la garantía se volverá nula.


 **Tiene que darse por sentado que la operación segura es imposible, el módulo tiene que colocarse fuera del dispositivo y protegerse del funcionamiento accidental.**

(En este caso, apague la unidad básica, retire el cable de alimentación del enchufe, retire el módulo y devuélvalo al departamento de servicio).

Ejemplos que indiquen que el funcionamiento seguro ya no es posible


- hay daños en el empaque,
- el dispositivo está visiblemente dañado,
- el dispositivo es funciona de manera incorrecta,
- penetra líquido en la carcasa,


¡Si el usuario sigue operando el equipo en estos casos, asume cualquier riesgos que de ello se derive!

 No almacene el dispositivo en habitaciones húmedas o en operación.

 **Deben observarse las normas pertinentes sobre el manejo de los materiales utilizados:**

el Reglamento sobre sustancias peligrosas, la Ley de sustancias químicas y los reglamentos e instrucciones del fabricante de las sustancias químicas. Se requiere de especial cuidado con muestras/sustancias químicas cáusticas, inflamables, tóxicas o nocivas en general, que se van a medir por viscosimetría capilar o que se usen como medio para enjuagar o disolver. El usuario deberá asegurarse de que con las personas que van a usar el dispositivo sean expertos en el manejo de los materiales que se aplican con el equipo o que estén siendo supervisadas por personas capacitadas.

 A la hora de manipular las sustancias utilizadas, hay que tener en cuenta la resistencia química de los materiales del aparato.

 ¡Cuando trabaje con productos químicos **siempre utilice gafas de protección!** Tenga en cuenta las recomendaciones de las asociaciones profesionales y las hojas de datos de seguridad de los fabricantes.

 Tenga en cuenta también el manual de instrucciones de los dispositivos a los que lo va a conectar.

### 1.4.2 Seguridad química y biológica

**i** El aparato no está destinado a ser utilizado con sustancias potencialmente biopeligrosas.

**⚠** **Deben observarse las normas pertinentes sobre el manejo de los materiales utilizados:** el Reglamento sobre sustancias peligrosas, la Ley de sustancias químicas y los reglamentos e instrucciones del fabricante de las sustancias químicas. El usuario deberá asegurarse de que con las personas que van a usar el dispositivo sean expertos en el manejo de los materiales que se aplican con el equipo o que estén siendo supervisadas por personas capacitadas.

**⚠** Cuando se utilicen sustancias de riesgo biológico, deben respetarse las normas de manipulación de las sustancias utilizadas. El uso en estos casos es responsabilidad exclusiva del usuario.

**⚠** ¡Cuando trabaje con productos químicos **siempre utilice gafas de protección!** Tenga en cuenta las recomendaciones de las asociaciones profesionales y las hojas de datos de seguridad de los fabricantes.

**⚠** Elimine todas las soluciones usadas de acuerdo con las normas y leyes nacionales. Seleccione el tipo de equipo de protección en función de la concentración y la cantidad de la sustancia peligrosa en el lugar de trabajo correspondiente.

### 1.4.3 Líquidos inflamables

Cuando manipule líquidos inflamables, asegúrese de que no hay llamas desnudas en las proximidades del equipo. Se debe proporcionar una ventilación adecuada. En el lugar de trabajo sólo deben conservarse pequeñas cantidades de líquidos inflamables.


## 1.5 Funcionamiento del equipo

El módulo ViscoPump III se usa para realizar mediciones de tiempo de flujo en viscosímetros capilares.

Los viscosímetros capilares disponibles permiten que las mediciones de viscosidad de 0,35 de aprox. 5000 mm<sup>2</sup>/s (cSt) se lleven a cabo a una temperatura de medición de aprox. 20 ... 25 °C.

El módulo ViscoPump III puede instalarse de dos maneras para detección de meniscos. La conexión de los viscosímetros TC al módulo ViscoPump III VZ 8562 también permitirá la medición de líquidos negros y opacos. Como alternativa, es posible usar viscosímetros en combinación con los viscosímetros del módulo ViscoPump III VZ 8561 con luz óptica para detección de meniscos con la norma de medición, por ejemplo, el equipo AVS<sup>®</sup>/S.

El registro de tiempo se extiende hasta 9999,99 segundos con una resolución de 0,01 s. La transmisión de datos en serie se utiliza para transferir las lecturas de tiempo a la unidad de controlador respectiva.

Antes de una medición, el líquido que se medirá se aspira hacia arriba dentro del viscosímetro capilar a través de dos planos de medición (N2 y N1) que son designados como barreras de luz o sensores de termistores, según el tipo de viscosímetro (véase  Fig. 1 y Fig. 2).

Al usar el viscosímetro Ubbelohde, el diseño del programa asegura que el nivel esférico suspendido se formará antes del inicio de la medición.

## 1.6 Viscosimetría capilar

La viscosimetría capilar es el método más preciso para determinar la viscosidad de los líquidos con un comportamiento de fluido newtoniano. La medición como tal consiste en una medición de tiempo. El tiempo medido es el que requiere una cantidad de líquido determinada para pasar a través de un capilar con un ancho y una longitud definidos. Convencionalmente, este proceso puede observarse con el ojo humano, y el tiempo de flujo se mide manualmente con un cronómetro.

En el caso de módulo ViscoPump III, al igual que con todos los equipos de medición de viscosimetría de SI Analytics<sup>®</sup>, el menisco líquido es capturado en los planos de medición, ya sea de manera optoelectrónica mediante barreras de luz, o bien, de otra manera según la resistividad térmica a través de los termistores.

## 1.7 Principios de medición

### a) ViscoPump VZ 8561: Detección optoelectrónica del menisco líquido

La luz casi infrarroja que se genera en el LED situado en la sección superior del soporte para medición es dirigida a través de un cable conductor de luz de fibra de vidrio sobre los planos de medición. La luz brilla a través del viscosímetro antes de este que llegue a otro cable conductor de luz situado del lado opuesto; dentro de este segundo cable, la luz se dirige a un receptor en la sección superior del soporte para medición. Mientras el menisco líquido pasa a través de los planos de medición, el efecto de tipo lente del menisco produce un oscurecimiento a corto plazo del rayo de luz, seguido por una ampliación. Este proceso genera una señal de medición que puede evaluarse de manera precisa.

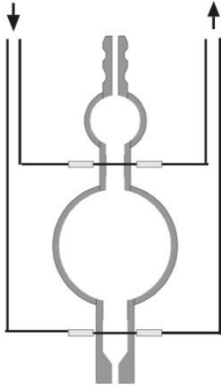


Fig. 1 Viscosímetro para mediciones optoelectrónicas

### b) ViscoPump VZ 8562: Viscosímetro con sensores termistores (viscosímetro TC)

En el caso de los viscosímetros TC, los termistores recubiertos en vidrio que funcionan como sensores se insertan en el nivel de los planos de medición. Mientras el menisco pasa a través de los planos de medición, las diferencias en las propiedades de conductividad térmica del aire y el líquido conducen a un equilibrio del calor. Los termistores de los viscosímetros de TC se insertan herméticamente e íntegramente en la cubierta de vidrio del viscosímetro.

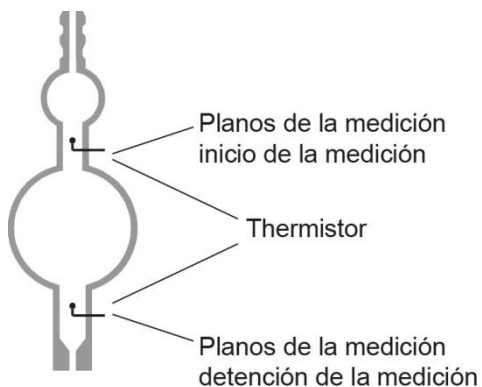


Fig. 2 Viscosímetro para mediciones optoelectrónicas

## 2 Puesta en marcha

### 2.1 Desempaque

El módulo ViscoPump III viene en un empaque plegable con protección de goma espuma. Retire el módulo del empaque y asegúrese de que estén todos los elementos especificados en la lista de empaque.

### 2.2 Instalación y desempaque del módulo

**⚠ En el modo de trabajo «Presionar», en caso de una falla en la función la muestra puede escapar del tubo capilar y caer en el baño termostático!** Por lo mismo, en particular en el modo de trabajo a presión es importante para el funcionamiento seguro conectar correctamente el soporte de medición a la ViscoPump III y colocar correctamente el viscosímetro. En el caso de muestras nocivas para la salud o corrosivas (p. ej. sustancias cáusticas, tóxicas o nocivas para el medioambiente), se aconseja usar el modo de trabajo «Aspirar».

**⚠ En el modo de trabajo «Aspirar», en caso de una falla en la función, la muestra se puede bombear hacia la ViscoPump!** Para evitar esto y, por tanto, daños a la ViscoPump III, en modo de trabajo «Aspirar» se debe usar siempre un set de mangueras con sus frascos de seguridad VZ 7021 o VZ 7022. Para verificar si ha llegado a ingresar una muestra en el frasco de seguridad, se recomienda encarecidamente un sensor capacitivo VZ 8552.


#### 2.2.1 Instalación

**⚠ Primero, desconecte la unidad básica/del controlador. Antes de instalar o reemplazar esta unidad funcional, asegúrese de que el cable de alimentación esté desenchufado.**

El módulo ViscoPump III se instala insertándolo en la ranura provista. En este proceso, vea que la placa de protección de metal y cartón impreso esté insertada correctamente en los rieles de guía correspondientes, y asegúrese de que la barra del conector esté fija en su lugar. Luego, complete la instalación ajustando los tornillos del panel frontal. Después de la conexión, el indicador de funcionamiento (LED) parpadea durante aproximadamente 4 segundos.

**⚠ ¡Los módulos ViscoPump III controlan todo el proceso de medición, entre otras cosas, el proceso de precalentamiento de las muestras en los viscosímetros, el proceso de bombeo del líquido en el depósito de los viscosímetros, la medición de los tiempos de flujo, etc.!)!**

Si el módulo se incorpora en una Unidad de medición de la viscosidad AVS<sup>®</sup> 370 o AVS<sup>®</sup> 470, verifique después del inicio que se haya configurado el modo de operación correcto, por ejemplo, acción de «succión» o «presión»; estos modos de operación pueden observarse en el LED correspondiente del panel frontal de AVS<sup>®</sup> 470, o en el menú de contexto del software de WinVisco de la Unidad de medición de la viscosidad AVS<sup>®</sup> 370, respectivamente. Consulte las instrucciones de operación del dispositivo sobre la configuración correcta de la aplicación, y asegúrese de usar la combinación de mangueras adecuada.

**⚠ El AVS<sup>®</sup> 370 también puede funcionar con módulos ViscoPump II, la generación anterior de ViscoPump. También es posible una configuración mixta con los módulos ViscoPump II y III. Si utiliza una configuración mixta, tenga en cuenta: Los módulos ViscoPump II sólo pueden utilizarse en las primeras posiciones de medición, es decir, en las ranuras situadas a la izquierda de los módulos ViscoPump III (véase  Fig. 3). ¡Si los módulos ViscoPump se colocan en un orden incorrecto, se producirán errores de transmisión durante la comunicación RS!**

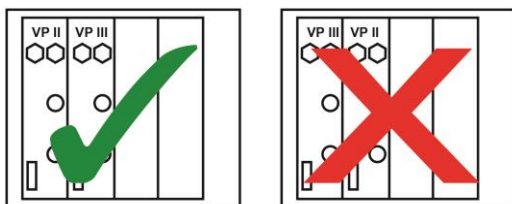


Fig. 3 Posiciones de medición de los módulos ViscoPump II y III en AVS<sup>®</sup> 370

En todos los demás equipos conectados con comunicación en serie (p. ej. buretas para enjuagar el viscosímetro), se debe configurar el siguiente parámetro de comunicación:

Baud: 4800  
Bit: 7  
Stop bits: 2  
Paridad: No

### 2.2.2 Desempaque



#### Advertencia

**Primero, desconecte la unidad básica/del controlador. Antes de desempaque o reemplazar esta unidad funcional, asegúrese de que el cable de alimentación esté desenchufado.**

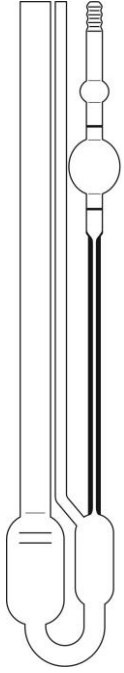
Para desempacar o reemplazar el módulo ViscoPump III, proceda de la siguiente manera:

- Retire las conexiones neumáticas y eléctricas del panel delantero del módulo ViscoPump III que se debe reemplazar.
- Afloje los tornillos en las esquinas del panel delantero.
- Use los mangos de inserción superior e inferior para apalancar el módulo ViscoPump III fuera de la conexión del enchufe posterior.
- Retire el módulo ViscoPump III de la unidad de medición de la viscosidad.
- Después de insertar el nuevo módulo ViscoPump III, asegúrelo de nuevo con los tornillos del panel frontal. Restablecer las conexiones eléctricas y neumáticas.

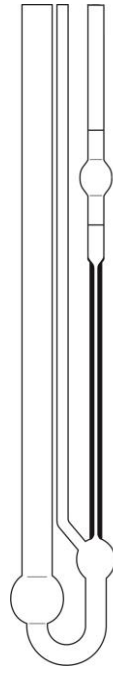
## 2.3 Conexión de los equipos

### 2.3.1 Tipos de viscosímetros adecuados y bases de medición

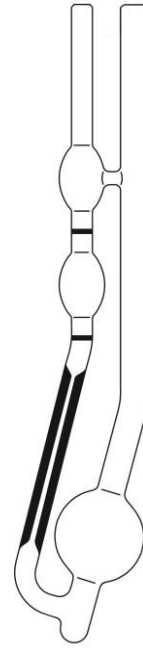
Viscosímetro (tipo)	Bastidor (N.º de tipo)	Medición (tipo)
Ubbelohde (DIN) 532... 530... 501... 541... 545...	053 92	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde (ASTM) 525... 526... 527... 545...	053 92	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Micro Ubbelohde 536... 537... 538...	053 92	AVS <sup>®</sup> /SAVS <sup>®</sup> /SK
Viscosímetro Ubbelohde para soluciones diluidas 531...	---	AVS <sup>®</sup> /SK-V
De rutina Cannon-Fenske 513... 520...	---	AVS <sup>®</sup> /SK-CF
Micro-Ostwald 516... 517... 518...	053 97	AVS <sup>®</sup> /S AVS <sup>®</sup> /SK
Ubbelohde (TC) 562... 563... 564... 567... 568... 569...	053 93	---



Viscosímetro DIN-Ubbelohde



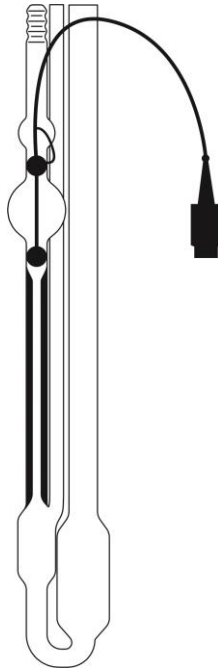
Viscosímetro Micro-Ubbelohde



Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske



Viscosímetro Micro Ostwald

Viscosímetro Ubbelohde  
con sensores TCViscosímetro Micro Ubbelohde  
con sensores TC**Fig. 4 Tipos de viscosímetros adecuados**

### 2.3.2 Combinaciones de mangueras portátiles

Combinaciones de mangueras N.º de tipo	Descripción	Aplicación
VZ 5505	Kit de manguera de silicona, opresiva para viscosímetros Ubbelohde (3 patas) y viscosímetros Cannon-Fenske y Ostwald.	Estándar, pero tenga en cuenta que: la muestra puede filtrar del tubo capilar durante un mal funcionamiento
VZ 5505 + VZ 8526	Kit de manguera de silicona, de succión, para viscosímetros Ubbelohde (3 patas)	Operación estándar, más segura que opresiva, ya que la muestra no puede fugarse del tubo capilar. No es adecuado para muestras volátiles.
VZ 8523	PTFE kit de mangueras, de succión, para viscosímetros Ubbelohde (3 patas)	Para muestras agresivas que atacan la silicona, por ejemplo, el ácido sulfúrico. Las longitudes de las mangueras están diseñadas para adaptarse al equipo AVS <sup>®</sup> 370 en la consola de soporte VZ 8571. Todos los kits de mangueras para la succión pueden combinarse con el kit de succión y el conjunto de relleno de muestra.
VZ 8524	Kit de manguera PTFE, de succión, con filtro de cal sodada VZ 7215 para viscosímetros Ubbelohde (3 patas)	Para muestras agresivas cuyos vapores son absorbidos por los filtros de cal sodada para proteger el módulo ViscoPump. Según la muestra, el filtro de carbón activo VZ 7216 puede usarse en lugar del filtro de cal sodada VZ 7215. Las longitudes de las mangueras están diseñadas para adaptarse al equipo AVS <sup>®</sup> 370 en la consola de soporte VZ 8571.
VZ 7218 + VZ 8535	Kit de manguera PTFE, de succión para viscosímetros Ubbelohde (4 patas)	Para los viscosímetros Ubbelohde con 4 tubos adicionales para llenado y limpieza de la manguera, las longitudes están diseñadas para adaptarse al equipo AVS <sup>®</sup> 370 en la consola de soporte VZ 8571.
VZ 8530	Kit de manguera PTFE, de succión, con filtro de cal sodada VZ 7215, para viscosímetros Ubbelohde (4 patas)	Para los viscosímetros Ubbelohde con 4 tubos adicionales para llenado y limpieza de la manguera, las longitudes están diseñadas para adaptarse al equipo AVS <sup>®</sup> 370 en la consola de soporte VZ 8571. Para muestras agresivas cuyos vapores son absorbidos por los filtros de cal sodada para proteger el módulo ViscoPump.
VZ 5606	Para viscosímetros TC (3 y 4 patas) con conexiones de tornillo: ajustes de la manguera de silicona con cable de conexión. Para operación opresiva	Para viscosímetros TC (3 y 4 patas) con 4º cable para llenado y limpieza de las aplicaciones típicas son mediciones de aceites.

**i** Las combinaciones de mangueras se seleccionan en función de la aplicación requerida.

**⚠** ¡Al usar los viscosímetros Micro Ubbelohde con sensores de TC, es necesario tener en cuenta que la temperatura de encendido de la media que se medirá! Debe ser superior a 250 °C.

**⚠** ¡En el modo de trabajo «Presionar», en caso de una falla en la función la muestra puede escapar del tubo capilar y caer en el baño termostático! Por lo mismo, en particular en el modo de trabajo a presión es importante para el funcionamiento seguro conectar correctamente el soporte de medición a la ViscoPump III y colocar correctamente el viscosímetro. En el caso de muestras nocivas para la salud o corrosivas (p. ej. sustancias cáusticas, tóxicas o nocivas para el medioambiente), se aconseja usar el modo de trabajo «Aspirar».

**⚠** En el modo de trabajo «Aspirar», en caso de una falla en la función, la muestra se puede bombear hacia la ViscoPump! Para evitar esto y, por tanto, daños a la ViscoPump III, en modo de trabajo «Aspirar» se debe usar siempre un set de mangueras con sus frascos de seguridad VZ 7021 o VZ 7022. Para verificar si ha llegado a ingresar una muestra en el frasco de seguridad, se recomienda encarecidamente un sensor capacitivo VZ 8552.



## 2.4 Conexión de los viscosímetros y otros equipos

El módulo ViscoPump III permite el uso de los tipos de viscosímetros más variados:

Viscosímetros DIN, ASTM, Ubbelohde y Micro Ubbelohde además del viscosímetro de rutina Cannon-Fensk, Viscosímetros Micro TC y Micro Ostwald.

Debido a los procedimientos de fabricación cuidadosa y de garantía de calidad, todos los viscosímetros de SI Analytics® cumplen con los estándares más elevados.


El viscosímetro K constante está determinado individualmente por medio de una calibración de cada viscosímetro capilar de vidrio. Debido a la medición de alta calidad, el equipo de comprobación y la aplicación de medidas estándares nacionales, SI Analytics® garantiza una calibración reproducible de manera absoluta y precisa. Para los viscosímetros Ubbelohde que tienen la misma constante, las mismas correcciones de segundos (corrección Hagenbach) resultan válidas.

**⚠ En el modo de trabajo «Presionar», en caso de una falla en la función la muestra puede escapar del tubo capilar y caer en el baño termostático!** Por lo mismo, en particular en el modo de trabajo a presión es importante para el funcionamiento seguro conectar correctamente el soporte de medición a la ViscoPump III y colocar correctamente el viscosímetro. En el caso de muestras nocivas para la salud o corrosivas (p. ej. sustancias cáusticas, tóxicas o nocivas para el medioambiente), se aconseja usar el modo de trabajo «Aspirar».

**⚠ En el modo de trabajo «Aspirar», en caso de una falla en la función, la muestra se puede bombear hacia la ViscoPump!** Para evitar esto y, por tanto, daños a la ViscoPump III, en modo de trabajo «Aspirar» se debe usar siempre un set de mangueras con sus frascos de seguridad VZ 7021 o VZ 7022. Para verificar si ha llegado a ingresar una muestra en el frasco de seguridad, se recomienda encarecidamente un sensor capacitivo VZ 8552.

**⚠ También es posible conectar o controlar otros equipos** (como trampas de absorción, protección de derrame, etc.). Según el uso previsto del módulo ViscoPump III, es altamente recomendable conectar estos equipos, consulte los puntos a continuación.

### 2.4.1 Viscosímetros que usan sensores con barrera de luz

Use la combinación de cable/manguera para realizar una conexión eléctrica y neumática entre el módulo ViscoPump II y el soporte para medición. Los enchufes se conectan firmemente a los tomacorrientes al rotar el manguito de unión. Tenga en cuenta los códigos de los colores (rojo = succión, negro = ventilación) al atornillar las conexiones neumáticas roscadas en el módulo ViscoPump III. Inserte el viscosímetro capilar seleccionado en el bastidor de fijación, como se muestra en la  Fig. 5 luego llénelo. Inserte el bastidor de fijación junto con el viscosímetro en el soporte para medición (con el corte en la hoja en la parte inferior apuntando hacia adelante). El corte enganchará en la orejeta suministrada. Al presionar ligeramente el viscosímetro hacia el bastidor de fijación, enganchará en el resorte de retención situado en el soporte para medición.



**Fig. 5 Inserción o reemplazo de un viscosímetro con detección de barrera de luz**

### 2.4.2 Viscosímetros TC con sensores termistores

Llene el viscosímetro, luego colóquelo en el baño del termostato.

Conecte el módulo ViscoPump III y el viscosímetro TC mediante la combinación de manguera/cable que viene con el equipo. Para eso, coloque el equipo en los sostenedores, luego conecte el enchufe cuádruple del cable al viscosímetro y al módulo ViscoPump III (primero enchufe, luego atornille; a continuación, realice las conexiones roscadas de acuerdo con los números indicados en la manguera y el bastidor. En el caso de la operación de “presión”, el tubo capilar permanece abierto, para la operación de “succión” el tubo de llenado debe dejarse abierto. Tenga en cuenta los códigos de los colores (rojo = succión, negro = ventilación) al adjuntar las conexiones roscadas neumáticas al módulo ViscoPump III Tipo VZ 8562 de viscosímetro TC.

### 2.4.3 Conexión de las trampas de absorción VZ 7215

En el modo de «succión» (vacío), los componentes volátiles pueden ingresar al módulo ViscoPump III. Esto es especialmente problemático para solventes corrosivos, como ácido fórmico o ácido dicloroacético.

**⚠ Para estos casos, se debe usar un ajuste de manguera «de succión» VZ 8524, que incluye trampas de absorción VZ 7215 y mangueras de conexión adecuadas.**

Las trampas de absorción que impedirán que las contaminaciones penetren en el sistema neumático del módulo ViscoPump deben inspeccionarse periódicamente. Si la cal sodada se usa como un agente de absorción con solventes arcádicos, es necesario corroborar periódicamente la condición de color del indicador. Por motivos de seguridad, cuando la condición cambia a AZUL en la mitad del material de absorción, se considera que es el último momento para reemplazar el material.

**⚠ Si no es posible observar el cambio de color durante un período extendido, esto puede atribuirse al hecho de que una sobresaturación acídica del material ha causado una decoloración; esto puede parecer «normal», pero definitivamente resultará en la destrucción del sistema neumático después de un tiempo.**

¡Esta situación está explícitamente excluida de la cobertura de la garantía!

Para solventes y aceites no corrosivos, que contienen constituyentes volátiles, hay disponibles trampas de absorción con relleno de carbón activado. Al usar carbón activado como agente de absorción (p. ej., con solventes o aceites minerales usados), se debe realizar un reemplazo en intervalos entre 1 y 2 semanas; esto depende del factor de carga que, a su vez, es una función de la volatilidad de los materiales.

### 2.4.4 Conexión de la protección de derrame VZ 8552

Recomendamos la conexión urgente de la protección de derrame VZ 8552 (disponible a modo opcional) para el funcionamiento en modo de succión del módulo ViscoPump III. La conexión de la protección de derrame VZ 8552 (sensor capacitivo para la botella de seguridad) excluye el bombeo excesivo en el modo de succión (contaminación del módulo ViscoPump III). El soporte de la botella de seguridad se adapta al sensor capacitivo.

Para el módulo ViscoPump III VZ 8561 (detección de menisco mediante barreras de luz) se adjunta el soporte de la botella de seguridad al soporte para medición, p. ej., AVS<sup>®</sup>/S.

Para el módulo ViscoPump III VZ 8562 (medición termo resistente), el soporte para la botella de seguridad se adjuntará a las “horcas del viscosímetro” proporcionadas para el viscosímetro TC 5732.

En caso de que el líquido se bombee en exceso en la botella de seguridad, el sensor de seguridad activará una parada. Luego de vaciar la botella de seguridad, el LED lateral del sensor capacitivo se apagará. Puede continuar con las mediciones. La conexión eléctrica de la protección de derrame VZ 8552 se realiza mediante los conectores DIN en el lado frontal del módulo respectivo del módulo ViscoPump III.

**⚠ La sensibilidad del sensor capacitivo debe adaptarse al medio que se está utilizando.** Para ello, use el destornillador que se incluye para ajustar el tornillo del conjunto lateral de manera que el sensor capacitivo en la condición de incorporación (es decir, sin medios) esté próximo a responder (**es decir, el LED está encendido**).

## 2.5 Resolución de problemas

Verifique que la unidad de medición básica esté enchufada.

Problema	Resolución de problemas
<b>Burbujas de aire en el viscosímetro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Es suficiente la cantidad de líquido? Si es necesario, compruebe si se debe rellenar el viscosímetro.</li> <li>¿El viscosímetro está conectado correctamente?           <ul style="list-style-type: none"> <li>- en el caso de la <b>operación de “presión”</b>, compruebe si el tubo de llenado está conectado; si es necesario, conéctelo de manera adecuada.</li> <li>- para el funcionamiento en <b>modo de “succión”</b>, compruebe si el tubo capilar está conectado; si es necesario, conéctelo de manera adecuada.</li> </ul> </li> <li>compruebe si el puerto de ventilación está conectado herméticamente; si es necesario, vuelva a ajustar la conexión roscada.</li> </ul>
<b>Bombeo excesivo del medio de medición en el baño del termostato o en la botella de seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿El viscosímetro está conectado correctamente?           <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿para la operación de “presión” y en modo de “succión”?</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Al usar los trípodes de medición AVS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>compruebe la posición del bastidor dentro del soporte</li> <li>Verifique las conexiones eléctricas del soporte de medición hacia ViscoPump.           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Correcto: se enciende el LED verde en el soporte de medición.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Al usar los viscosímetros TC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿El viscosímetro está conectado correctamente?</li> </ul>
<b>La ViscoPump III parpadea (2 veces, continuamente) y la muestra no se bombea hacia el viscosímetro.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique las conexiones eléctricas del soporte de medición hacia el módulo de ViscoPump.           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Correcto: se enciende el LED verde en el soporte de medición.</li> </ul> </li> </ul>

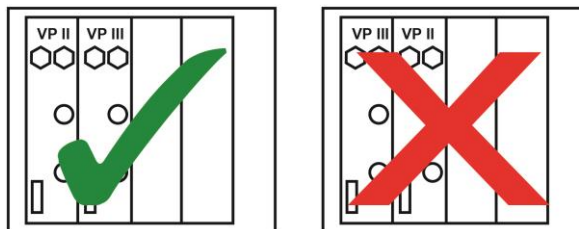
**Problemas en el control o el serie de interfaz**

### Advertencia

Al usar al mismo tiempo la ViscoPump III (VP III) el aparato precedente ViscoPump (VZ 7001 / VZ 7002, VP I) y la ViscoPump II (VZ 8511/ VZ 8512, VP II) en un sistema de viscosímetro con varias posiciones de medición (AVS<sup>®</sup> 370 o AVS<sup>®</sup> Pro), se debe tener en cuenta lo siguiente al ensamblarlos:

**La VP III se debe usar en las posiciones de medición que siguen a la VP I /VP II.**

**¡De igual forma, la VP III se debe montar en los módulos a la derecha de los aparatos precedentes!**



**¡En caso de emplear un orden incorrecto de los módulos de ViscoPump, aparecen errores de transmisión en la comunicación RS!**

En todos los demás equipos conectados con comunicación en serie (p. ej. buretas para enjuagar el viscosímetro), se debe configurar el siguiente parámetro de comunicación:

Baud: 4800  
 Bit: 7  
 Stop bits: 2  
 Paridad: No

## 3 Transmisión de datos

### 3.1 Interfaces RS-232-C

La modula ViscoPump III tiene tres interfaces RS-232 C.

Las interfaces del bus de datos interno (barra de VG de 96 canales) se usan para la comunicación con la unidad del controlador respectiva o la computadora. La interfaz del panel delantero sirve para conectar los dispositivos opcionales, como los termostatos, etc.

### 3.2 Configuración de la interfaz

Los parámetros de la interfaz no se pueden cambiar. Todos los parámetros de transmisión están establecidos firmemente en los siguientes valores:

Paridad:	Ninguno
Bits de parada:	2
Data bits:	7


Los cambios en los parámetros de transmisión de la interfaz RS-232-C solo pueden realizarse mediante software. La configuración se realiza mediante la utilización del programa o el software del dispositivo controlador. Consulte las instrucciones de operación del dispositivo respectivo o el programa que se está utilizando, para obtener una descripción de cómo hacer las configuraciones correctas.

Todos los otros equipos que se conectarán deben tener la misma configuración de los parámetros.

Las otras configuraciones posibles incluyen:

<b>RS parámetros</b>			
<b>baud:</b>	<b>bit:</b>	<b>stop:</b>	<b>paridad</b>
2400, 4800, 9600	7	2	No
2400, 4800, 9600	8	1/2	No/Even/Odd

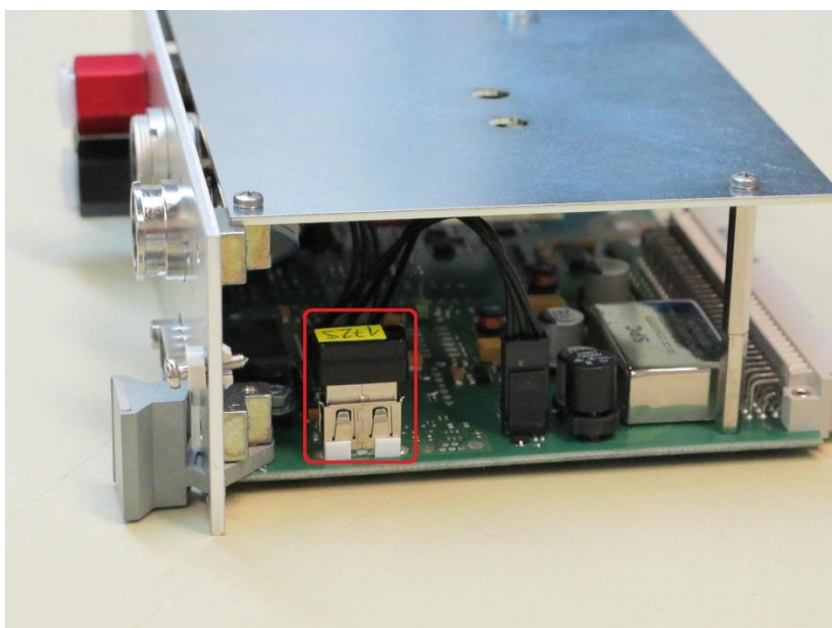
## 4 Actualización de software

El software (firmware) de la ViscoPump III lo puede actualizar el usuario si así lo desea con ayuda de una memoria USB. Para ello, en la tarjeta se encuentra una conexión USB, véase la (véase  Fig. 6).

Debido al tipo de estructura, se requiere de una memoria mini USB con una longitud máxima de 30 mm (con el conector). (Ejemplo: Intenso<sup>®</sup> Micro Line).

Procédure d'actualisation du logiciel:

1. copier le fichier du firmware (par exemple, « VP3\_FW\_1732.bin ») directement (c'est-à-dire sans sous-dossier) sur une clé USB formatée FAT. Vous ne devez pas renommer le fichier. Aucun autre fichier d'actualisation ne peut se trouver dans le dossier racine de la clé USB !
2. Mettez l'appareil de mesure de la viscosité (AVS<sup>®</sup> 370, AVS<sup>®</sup> 470, AVS<sup>®</sup> Pro) hors service et débranchez la prise d'alimentation secteur. Retirez la ViscoPump III de son emplacement. Prenez en compte les indications de la section 2.2.
3. Enfoncez la clé USB dans la douille de l'hôte USB de la ViscoPump III que vous venez de retirer.



**Fig. 6 ViscoPump III avec mini-clé USB enfoncée**

4. Remettez la ViscoPump III dans son emplacement, rebranchez la prise secteur et activez l'alimentation électrique.
5. Après reconnaissance de la clé USB, le chargement du fichier d'actualisation est signalé par le clignotement rapide de la LED d'état située à l'avant. Le clignotement rapide est souvent interrompu par de courtes pauses.
6. Un clignotement lent au bout de 10 secondes signale la réussite de la mise à jour.

En cas d'erreur, la LED d'état clignote très rapidement. L'actualisation doit être exécutée à nouveau. Pour ce faire, débranchez brièvement l'alimentation électrique afin de redémarrer la ViscoPump III.

Mettez l'alimentation électrique hors service, retirez la prise réseau, retirez la ViscoPump III de son emplacement, retirez la clé USB, remettez la ViscoPump III en place, branchez la prise réseau et redémarrez la ViscoPump III en mettant en service l'appareil de mesure de la viscosité.

## 5 Mantenimiento y cuidado del aparato y los viscosímetros

Mantener un funcionamiento adecuado requiere de un determinado trabajo de inspección y mantenimiento.

El trabajo de mantenimiento y servicio incluye:

- Comprobación visual
- Función de interfaz, ViscoPump III y buretas de enjuague
- Trimestralmente, se deben verificar los contactos eléctricos para evitar corrosión, en caso de que la unidad de medición de la viscosidad se use en establecimientos con casos ocasionales de materias corrosivas en su atmósfera.

### Intervalos de mantenimiento

Funcionamiento normal	los intervalos para realizar todos los trabajos son de 6 meses
Bajo presión particular	los intervalos máximos para realizar todos los trabajos de mantenimiento son de 4 semanas
En caso de alteración	Si se produce alguna alteración, malfuncionamiento u otro defecto se hace evidente, se deberá realizar el trabajo de mantenimiento de manera inmediata.

### 5.1 Trabajo de mantenimiento que se realizará

- Compruebe las mangueras y las conexiones roscadas para detectar signos de daño visible, contaminación y pérdidas.
- Compruebe los contactos de conexiones eléctricas para detectar corrosión y daños mecánicos (en la unidad de medición de la viscosidad y en los cables).
- Si es necesario, se debe limpiar el exterior de la carcasa de la unidad de medición de la viscosidad con un paño empapado con un agente de limpieza de uso doméstico. Las secciones inferiores y traseras deben tratarse en seco.
- Bajo ningún concepto debe penetrar líquido en el interior de la sección inferior.
- Se deben reparar o reemplazar las piezas defectuosas con piezas nuevas.
- Siempre se deben reemplazar las piezas de vidrio defectuosas.

### 5.2 Mantenimiento y cuidado de la botella de absorción VZ 7215

Las trampas de absorción VZ 7215 que impiden que las contaminaciones penetren en el sistema neumático del módulo ViscoPump deben inspeccionarse regularmente.


 **AviLas mediciones no funcionarán si hay una conexión incorrecta.**

Existe un riesgo de que la muestra tenga una pérdida en el viscosímetro o que sea succionada en el módulo ViscoPump III.

 **Si se usa cal sodada o solventes acídicos como agentes de absorción**, la condición de color del indicador se debe verificar periódicamente.

- Por motivos de seguridad, cuando esta condición cambia a AZUL en la mitad del material de absorción, se considera que es el último momento para reemplazar el material.
- Si no es posible observar el cambio de color durante un período extendido, esto puede atribuirse al hecho de que una sobresaturación acídica del material ha causado una decoloración; esto puede parecer «normal», pero definitivamente resultará en la destrucción del sistema neumático después de un tiempo.

¡Esta situación está explícitamente excluida de la cobertura de la garantía!

 **Al usar carbón activado como agente de absorción** (p. ej., con solventes o aceites minerales usados), se debe realizar un reemplazo en intervalos entre 1 y 2 semanas; esto depende del factor de carga que, a su vez, es una función de la volatilidad de los materiales.

### 5.3 Períodos sin funcionamiento

Si los viscosímetros capilares no se usan por un período prolongado, se deben eliminar los líquidos que contiene el sistema, especialmente las soluciones agresivas. Si se deja líquido en el sistema, se debe considerar que las soluciones usadas se alterarán con el paso del tiempo y atacarán el vidrio, especialmente los capilares.

**⚠ Los agentes de limpieza deben coincidir con las muestras o impurezas anteriores.** En muchos casos, es suficiente un agente de limpieza acuoso (limpiadores de vidrio, detergentes) o solventes orgánicos (como acetona o hidrocarburos).

**⚠ Solo personal capacitado debe usar agentes de limpieza de oxidación fuerte, como el ácido crómico, y deben desecharse de modo adecuado por motivos de seguridad y ambientales.** Se deben cumplir las instrucciones actuales de manipulación de materiales peligrosos.

**⚠** En el último ciclo de enjuague, se debe enjuagar el viscosímetro con un solvente apto a un punto de ebullición bajo (como acetona), y se secará con flujo de aire, preferiblemente generado por presurizado (por ejemplo, bomba de chorro hidráulico). El viscosímetro queda seco y sin polvo y, por lo tanto, se puede usar para mediciones manuales y automáticas.

### 5.4 Reproducibilidad de los resultados

Los resultados de la medición o el análisis dependen de una variedad de factores. Compruebe la verosimilitud de los resultados de medición o los resultados del análisis a intervalos regulares, y lleve a cabo las pruebas de confiabilidad necesarias. En ese sentido, adhiera a los procedimientos de validación habituales y especialmente el capítulo «Viscosímetros con sistemas de garantía de calidad».

### 5.5 Viscosímetros dentro de los sistemas de garantía de calidad

Recomendaciones para las empresas que introdujeron un sistema de gestión de la calidad (QM - System) según la norma DIN EN ISO 9001: En este sistema de garantía de calidad, se planificó una inspección del equipo de mediciones. Los intervalos y la precisión requeridos pueden ser definidos por cada empresa según sus propios requisitos. El estándar DIN/ISO 10 012, Parte 1 funciona como una guía en esta materia. Recomendamos inspecciones periódicas de los viscosímetros en intervalos definidos.

#### Inspección de las constantes de los viscosímetros:

##### a) Calibración mediante mediciones comparativas con estándares de medición de referencia

Las mediciones comparativas deben realizarse con un viscosímetro (estándar de medición de referencia) que haya sido probado en el PTB (Federal German Physical-Technical Institute) y se les debe haber proporcionado una constante. Durante esta medición comparativa, el viscosímetro que se debe inspeccionar y el viscosímetro verificado por PTB se colocaron simultáneamente en el mismo baño de termostato. El líquido de prueba comprobado, cuya viscosidad no debe conocerse exactamente, se coloca en ambos viscosímetros, templado, y luego se mide el flujo a través del tiempo. Se debe inspeccionar las constantes de los viscosímetros y luego se calculará de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$K = \frac{K_{PTB} \times t_{PTB}}{t}$$

K constante del viscosímetro verificado

$K_{PTB}$  constante del estándar de medición del viscosímetro

t poco tiempo (HC) del viscosímetro verificado (corregido por Hagenbach-Couette)

$t_{PTB}$  tiempo de flujo (HC) del viscosímetro de referencia estándar (corregido por Hagenbach-Couette)

Dentro del sistema de gestión de la calidad (QM - System) con la trazabilidad de DIN EN ISO 9001 del equipo de medición se requieren estándares de medición nacional. Esta trazabilidad puede lograrse al inspeccionar los viscosímetros comparativos (estándares de medición de referencia) en intervalos regulares en el PTB. Los intervalos de tiempo se definen de acuerdo con las especificaciones realizadas en el sistema de garantía de calidad del usuario.

### **b) Calibración del viscosímetro capilar con aceites normales de PTB**

Durante esta calibración, se usa un aceite normal de PTB con una viscosidad conocida como un estándar de medición de referencia. La medición se realiza a través de una medición de flujo de aceite estándar en el PTB que se inspeccionará en un baño termostático, cuya temperatura debe corresponderse exactamente con la temperatura de prueba del PTB. En ese caso, es extremadamente importante asegurarse de que la temperatura es absolutamente correcta. En caso de variación de la temperatura, siempre será el resultado en una constante para el viscosímetro que se desvíe de la constante aplicada. Una variación de temperatura de 0,01 K, por ejemplo, dará como resultado un error de medición de hasta 0,01 %. No se permite una "calibración" de la temperatura desviada en la constante del viscosímetro. *divergence de température, il en résulte une constante pour le viscosimètre qui diffère de la constante donnée. Une différence de température de 0,01 K par exemple provoque déjà une erreur de mesure de jusqu'à 0,1 %.* Un "transfert de calibrage" de la température variante sur la constante du viscosimètre n'est pas permis.

### **c) Inspección con certificado de calidad de Xylem Analytics Germany de acuerdo con DIN 55 350-18, 4.2.2**

La inspección por el fabricante se realiza gracias a mediciones comparativas a través de viscosímetros como estándares de medición de referencia que fueron comprobados en el PTB (corresponde al Elemento 1).

#### **i Nota sobre la estabilidad de las constantes de los viscosímetros**

Cada inspección (incluso con un certificado) puede garantizar la dirección de medición técnica solo por un período de tiempo limitado. Sin embargo, las constantes de los viscosímetros realizados con vidrio de borosilicato DURAN®, pueden permanecer intactas durante períodos prolongados si los viscosímetros están alejados de influencias alteradas. Se pueden esperar cambios especialmente extremos, por ejemplo, durante el uso de líquidos que atacan el vidrio, en particular soda cáustica caliente hidratada (NaOH) al solicitar reparaciones de vidrio soplado (incluso para reparaciones aparentemente insignificantes).

Los líquidos cuyos componentes se adhieren a la pared de vidrio también pueden producir errores. En esos casos, se requiere limpieza periódica a fin de eliminar el agente de limpieza de acción corrosiva en el vidrio.


Por este motivo, recomendamos que el usuario escriba instrucciones especiales del proceso para todas las mediciones importantes y los incluya en su manual del sistema gestión de la calidad con DIN EN ISO 9001. En todos los casos, el usuario es responsable de la precisión de su equipo de medición y prueba y no será eximido de su responsabilidad en cuanto a la calidad (cp. DIN 55 350, Parte 18).

## **6 Declaración de garantía**

Asumimos una garantía contra defectos de fabricación para este equipo, que tiene una duración de dos años a partir de la fecha de compra. La garantía es válida para restaurar la funcionalidad, pero no para otras más reclamaciones adicionales de indemnización. El uso inapropiado o la apertura no autorizada del equipo invalidarán la garantía. Todas las piezas de desgaste están excluidas de la garantía. De igual forma, la rotura de piezas de vidrio no se incluye en la garantía. Para establecer la obligación de garantía, por favor, envíenos el equipo y el comprobante de compra con fecha con franqueo pagado (véase la contraportada de este manual de instrucciones).

## **7 Almacenamiento y transporte**

Si el módulo ViscoPump III debe almacenar o transportar temporalmente, el empaque original ofrece las mejores condiciones para proteger el equipo. Sin embargo, en muchos casos este empaque ya no está a la mano, por lo que se deberá buscar un sustituto. Se recomienda sellar el equipo con película plástica. Para el almacenamiento seleccione una sala en la que las temperaturas estén entre + 10 y + 40 °C y los valores de humedad no superen el 70 % (rel.).

 Si las unidades intercambiables de dosificación han de almacenarse provisionalmente o volverse a transportar, deben retirarse los líquidos que se encuentren en el sistema, especialmente las soluciones corrosivas.



## 8 Reciclaje y eliminación



Se deberán seguir las regulaciones específicas de cada país para la eliminación de «equipos eléctricos y electrónicos viejos».

El módulo ViscoPump III y su empaque están hechos en gran medida de materiales que se pueden eliminar ecológicamente y se pueden procesar mediante reciclaje profesional. En caso de dudas sobre la eliminación, póngase en contacto con nuestro Servicio (véase la contraportada de este manual de instrucciones).

## 9 CE - Declaración de conformidad

La correspondiente declaración de conformidad del aparato se encuentra en nuestra página web. También se pondrá a su disposición si lo solicita.





### Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass oben genanntes Gerät gemäß DIN EN ISO 9001, Absatz 8.2.4 „Überwachung und Messung des Produkts“ geprüft wurde und dass die festgelegten Qualitätsanforderungen an das Produkt erfüllt werden.

### Supplier's Certificate

We certify that the above equipment has been tested in accordance with DIN EN ISO 9001, Part 8.2.4 "Monitoring and measurement of product" and that the specified quality requirements for the product have been met.

### Certificat du fournisseur

Nous certifions que le produit a été vérifié selon DIN EN ISO 9001, partie 8.2.4 «Surveillance et mesure du produit» et que les exigences spécifiées pour le produit sont respectées.

### Certificado del fabricante

Certificamos que el aparato arriba mencionado ha sido controlado de acuerdo con la norma DIN EN ISO 9001, sección 8.2.4 «Seguimiento y medición del producto» y que cumple con los requisitos de calidad fijados para el mismo.

# SI Analytics

a xylem brand

### Hersteller

(Manufacturer)

**Xylem Analytics Germany GmbH**

Am Achalaich 11  
82362 Weilheim  
Germany

SI Analytics

Tel. +49(0)6131.66.5111

Fax. +49(0)6131.66.5001

E-Mail: [si-analytics@xylem.com](mailto:si-analytics@xylem.com)

[www.XylemAnalytics.com](http://www.XylemAnalytics.com)

### Service und Rücksendungen

(Service and Returns)

**Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co.KG**

SI Analytics

Gebäude G12, Tor Rheinallee 145

55120 Mainz

Deutschland, Germany

Tel. +49(0)6131.66.5042

Fax. +49(0)6131.66.5105

E-Mail: [Service-Instruments.si-analytics@xylem.com](mailto:Service-Instruments.si-analytics@xylem.com)

SI Analytics is a trademark of Xylem Inc. or one of its subsidiaries.  
© 2022 Xylem, Inc. Version 220125 M 825 299 6

