

GEBRAUCHSANLEITUNG

Originalversion

OPERATING MANUAL

MODE D'EMPLOI

MANUAL DE INSTRUCCIONES

AVS[®] 470

VISKOSITÄTSMESSGERÄT

VISCOSITY MEASURING DEVICE

L'APPAREIL DE MESURE DE LA VISCOSITE

EQUIPO MEDIDOR DE VISCOSIDAD

SI Analytics

a **xylem** brand

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!

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!

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!

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!

INHALTSVERZEICHNIS

1	Eigenschaften des AVS® 470	5
1.1	Hinweise zur Gebrauchsanleitung	5
1.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.3	Technische Daten	5
1.3.1	AVS® 470.....	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.....	9
1.7	Messprinzipien	9
2	Aufstellen und Inbetriebnahme	10
2.1	Auspacken und Aufstellen.....	10
2.2	Anschlussmöglichkeiten	10
2.2.1	Anschlusskabel	10
2.2.2	Einsetzbare Schlauchkombinationen	11
2.2.3	Einsetzbare Viskosimetertypen, Gestelle und Messstative	12
2.3	Anschluss der Viskosimeter und anderer Geräte	14
2.3.1	TC-Viskosimeter mit Thermistor-Sensoren	14
2.3.2	Viskosimeter mit Lichtschrankenabtastung	14
2.3.3	Anschluss Absorptionsfallen VZ 7215.....	15
2.3.4	Anschluss Überlaufsicherung VZ 8552	15
2.3.5	Durchflusskühler.....	16
2.3.6	Modul ViscoPump III	16
2.3.7	Systemerweiterung.....	16
2.3.8	Fehlerbehebung	17
2.4	Initialisieren und Software-Upgrade des AVS® 470	18
2.4.1	Initialisieren	18
2.4.2	Software-Upgrade	18
2.5	Beschreibung der Fronttafel-Elemente	18
2.6	Messen mit dem Gerät	19
2.7	Beenden der Messung	19
3	Datenübertragung.....	20
3.1	RS-232-C-Schnittstelle.....	20
3.2	Schnittstellen-Konfiguration	20
4	Die Betriebssoftware des AVS® 470	21
4.1	Einleitung.....	21
4.2	Hardware-Voraussetzungen	21
4.3	Bedienung	21
4.3.1	Bedienung über die PS2-Tastatur.....	21
4.3.2	Bedienung über die Front-Folien-Tastatur	21
4.4	Allgemeine Hinweise	22
4.4.1	Auswahl von Menüpunkten	22
4.4.2	Auswahl des Betriebsmodus	22
4.4.3	ViscoPump Parameter	22
4.5	Hinweise zur Programmierung.....	23
4.6	Funktionsbeschreibung	23
5	Wartung und Pflege des Messgerätes und der Viskosimeter	29
5.1	Durchzuführende Wartungsarbeiten.....	29
5.2	Wartung und Pflege der Absorberfläschchen VZ 7215.....	29
5.3	Benutzungspausen.....	29
5.4	Reproduzierbarkeit von Ergebnissen	30
5.5	Viskosimeter innerhalb von Qualitätssicherungssystemen	30

6	Garantieerklärung.....	31
7	Lagerung und Transport.....	31
8	Recycling und Entsorgung.....	31
9	EG - Konformitätserklärung.....	32
10	Anhang Viskosimeter-Typliste	32
11	Anhang Ersatzteile	32

Copyright

© 2025, Xylem Analytics Germany GmbH

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung.

Deutschland, Printed in Germany.

1 Eigenschaften des AVS® 470

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

Der AVS® 470 ist ein Messgerät, mit dem die absolute und relative Viskosität von flüssigen Medien bestimmt wird. Die Bedienung darf nur durch eine Fachkraft erfolgen.

Seine Bedienung erfolgt über die eingebaute Folientastatur an der Frontseite oder mit Hilfe der PS2-Tastatur TZ 2835. Die Berechnung der Ergebnisse aus den ermittelten Werten erfolgt mit Hilfe der eingebauten Recheneinheit. Diese können sowohl am Display abgelesen als auch über den optional lieferbaren Drucker Z 900 dokumentiert werden.

1.3 Technische Daten

1.3.1 AVS® 470

(Stand 18. Oktober 2021)



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

Anzeige: LCD-Anzeige (70 x 40 mm)

Messparameter: Durchflusszeit in Sekunden [s]

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

Wahlparameter: am Viskositätsmessgerät AVS® 470 auswählbar

Methode: absolute oder relative Viskosität

Viskosimeter: Ubbelohde (DIN, ASTM, Mikro), Mikro Ostwald, Cannon-Fenske-Routine, TC-Ubbelohde-Viskosimeter und Verdünnungs-Viskosimeter

ViscoPump: Pumpenparameter (Rampe, Druck, über N1 saugen)

Temperierzeit: 0...20 min, in Schritten von 1 min wählbar

Anzahl Messungen: 1...10 für jede Probe

Messbereich:

Viskosität: drückend 0,35 ... 1800 mm²/s (cSt) bei einer Messtemperatur von ca. 20 ... 25 °C
saugend 0,35 ... 5000 mm²/s (cSt) bei einer Messtemperatur von ca. 20 ... 25 °C

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: $\pm 0,01 \text{ s} \pm 1 \text{ Digit}$, 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.

Anschlüsse geräterückseitig:

Daten- Ein- und Ausgänge:
1 serielle Schnittstellen RS-232-C: 9 polige Subminiatur-D-Buchsen:
zum Anschluss eines Datendruckers
1 Geräteanschluss: Rundsteckverbinder mit Renkverschluss DIN 7 polig,
zum Anschluss eines Spülgerätes

Badhinterleuchtung: Rundsteckverbindung mit Renkverschluss DIN 4-polig, 24 V, 350 mA

Netzanschluss: Gerätestecker mit Sicherheitsschalter nach VDE 0625,
IEC 320/C14EN 60320/C14 DIN 49 457 B

Frontseitig anzuschließen an Frontplatte von ViscoPump III Modulen:

Pneumatikanschlüsse:
Belüften pressure/suction anzuschließen an Viskosimeter.
Überlaufsicherung für Saugleitung VZ 8552

Kapazitiver Sensor:
Rundsteckverbinder DIN 4 polig (Modul ViscoPump III) Schraubverschluss nach DIN 45321

ViscoPump III Modul: DIN-Rundsteckverbinder mit Renkverschluss
- für AVS®/S (Messstativ), 5polige oder
- für TC-Viskosimeter, 4polige

Stromversorgung: entspricht der Schutzklasse I nach DIN 57 411, Teil 1 / VDE 0411, Teil 1

Netzanschluss: 100 - 240 V, 50 ... 60 Hz

Netzsicherung: Feinsicherung 5 x 20 mm, 250 V~, 4 A träge

Leistungsaufnahme: 100 VA

Gehäuse: Stahl- Aluminiumgehäuse mit chemisch resistenter Zweikomponenten Beschichtung, stapelbar

Abmessungen: ca. 255 x 205 x 320 mm (B x H x T)

Gewicht: ca. 5,34 kg mit 1 Modul ViscoPump III

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 I.

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.

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

 Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Die Betriebsspannung ist auf dem Typenschild angegeben (Rückseite des Gerätes). Den Netzstecker nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt einführen. Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes oder das Lösen des Schutzleiteranschlusses ist nicht zulässig und kann dazu führen, dass das Gerät gefahrbringend wird. Nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwenden. Die Nutzung geflickter Sicherungen oder das Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig. **Bei Nichtbeachtung kann das Gerät und das Netzteil geschädigt werden und es kann zu Personen- oder Sachschäden kommen!**

 **Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen eine unbeabsichtigte Inbetriebnahme zu sichern!** Hierzu das Gerät ausschalten, das Steckernetzteil aus der Steckdose ziehen und das Gerät vom Arbeitsplatz entfernen.

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 Netzteil sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- wenn Flüssigkeit in das Gehäuse eingedrungen ist,
- wenn das Gerät technisch verändert wurde oder wenn nicht autorisierte Personen mit Reparaturversuchen in das Gerät oder das Netzteil eingegriffen haben.

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. 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.

 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 Entflammbare Flüssigkeiten

Beim Umgang mit entflammbaren 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 entflammbaren Flüssigkeiten vorgehalten werden.

1.5 Funktionsweise des Gerätes

Das Viskositätsmessgerät AVS® 470 führt Messungen der Durchflusszeiten in Kapillarviskosimetern durch. Seine Bedienung erfolgt mittels PC.

Das AVS® 470 wird durch Einsatz einer ViscoPump III Einheit mit zwei Möglichkeiten zur Meniskusabastung ausgerüstet.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Kapillarviskosimeter sind im Temperaturbereich von 20 ... 25 °C Viskositätsmessungen von 0,35 bis ca. 5000 mm²/s (cSt) möglich.

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 Meniskusabastung mit Lichtschranken mit dem Messstativ, z.B. A VS®/S, eingesetzt werden.

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).

Der Pumpdruck wird durch das Viskositätsmessgerät AVS® 470 über das Modul ViscoPump III automatisch gesteuert.

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

Die Zeiterfassung reicht bis 9999,99 s mit einer Auflösung von 0,01 s. Die gemessenen Zeiten werden am Display angezeigt. Die einzelnen Ergebnisse einer Messreihe können auch im Display angezeigt oder über den optional lieferbaren Drucker dokumentiert werden. Es werden bis zu 99 Messungen einer Messreihe (aufeinanderfolgende Durchflusszeiten desselben Viskosimeters) gespeichert und ausgewertet.

i Das AVS® 470 kann auch mit ViscoPump II - Modulen betrieben werden, der älteren ViscoPump-Generation.

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® 470 wird - wie bei allen Viskositätsmessgeräten von SI Analytics® - der Flüssigkeitsmeniskus in den Messebenen optoelektronisch mittels Lichtschranken, oder thermoresistiv mittels Thermistoren erfasst.

1.7 Messprinzipien

a) Optoelektronische Abtastung des Flüssigkeitsmeniskus

Zur optoelektronischen Abtastung ist der Einsatz eines Messstativs AVS®/S (emaliertes Aluminium) oder AVS®/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 Messstativs 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 Messstativs 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.

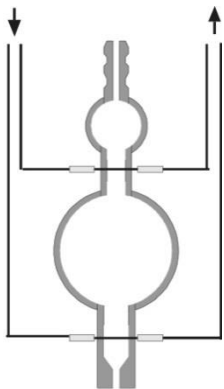


Abb. 1 Viskosimeter zur optoelektronischen Messung

b) 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.

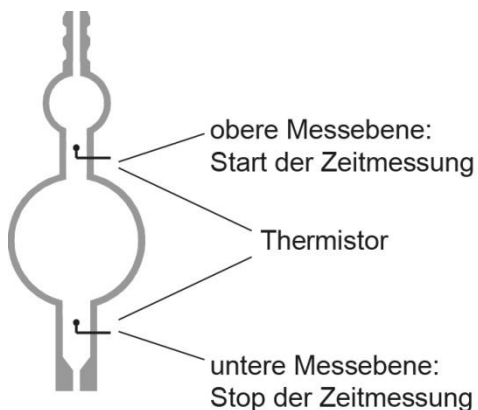


Abb. 2 Viskosimeter zur thermoresistiven Messung

2 Aufstellen und Inbetriebnahme

2.1 Auspacken und Aufstellen

 Die Aufstellung des AVS® 470 und der Anschluss der gewünschten Zusatzgeräte erfolgt in der Regel durch einen geschulten Servicetechniker.

 **Beachten Sie die Netzspannung!** Diese ist auf dem Typenschild (Geräterückseite) angegeben.

Das Gerät kann auf ebenen Flächen aufgestellt und in Betrieb genommen werden.

 Wir empfehlen das Aufstellen auf der Konsole VZ 8571.

Es können bis zu zwei Geräte gestapelt werden.

2.2 Anschlussmöglichkeiten

2.2.1 Anschlusskabel

Bezeichnung	Länge	Verbindung von:	mit:
TZ 3086 Druckerkabel	1,5 m	AVS® 470	Drucker Z 910

2.2.2 Einsetzbare Schlauchkombinationen

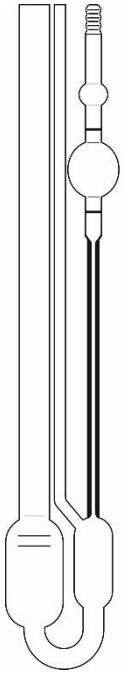
Schlauchkombination Typ-Nr.	Beschreibung	Applikation
VZ 5505	Schlauchgarnitur aus Silikon, drückend, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig), sowie Cannon-Fenske- und Ostwald-Viskosimeter	Standard, jedoch zu beachten: bei Fehlfunktion kann Probe aus dem Kapillarrohr austreten.
VZ 5505 + VZ 8526	Schlauchgarnitur 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® 470 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® 470 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® 470 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® 470 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.

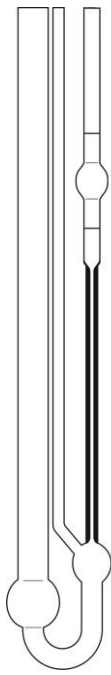
⚠ Bei Einsatz von Viskosimetern mit TC-Sensoren ist die Zündtemperatur der Messmedien zu beachten!
Sie muss größer als 250 °C sein.

2.2.3 Einsetzbare Viskosimetertypen, Gestelle und Messstative

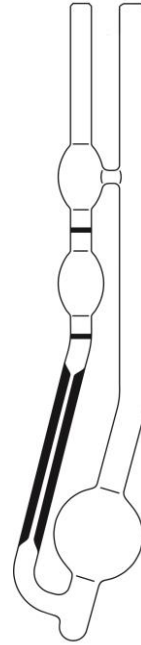
Viskosimeter (Typ)	Gestell (Typ-Nr.)	Messstativ (Typ)
Ubbelohde (DIN) 532... 530... 501... 541... 545...	053 92	AVS®/S AVS®/SK
Ubbelohde (ASTM) 525... 526... 527... 545...	053 92	AVS®/S AVS®/SK
Mikro Ubbelohde 536... 537... 538...	053 92	AVS®/S AVS®/SK
Ubbelohde für Verdünnungsreihen 531...	---	AVS®/SK-V
Cannon-Fenske-Routine 513... 520...	---	AVS®/SK-CF
Mikro-Ostwald 516... 517... 518...	053 97	AVS®/S AVS®/SK
Ubbelohde (TC) 582... 583... 584... 587... 588... 589...	053 93	---



DIN-Ubbelohde-Viskosimeter
Typ 1 (DIN) bzw. 2 (ASTM)



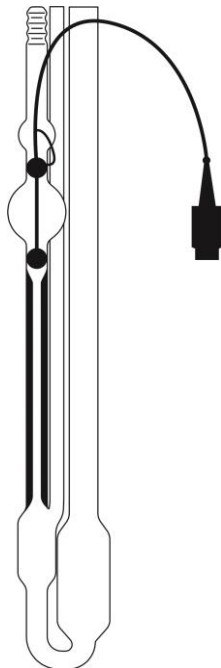
Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter
Typ 3



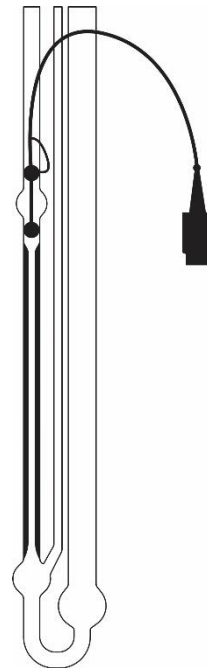
Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter
Typ 4



Mikro-Ostwald-Viskosimeter
Typ 5



Ubbelohde-Viskosimeter
mit TC Sensor Typ 1



Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter
mit TC Sensor Typ 3

Abb. 3 Einsetzbare Viskosimetertypen

i Den jeweiligen Viskosimetern werden Typ-Nummern zugeordnet, die bei der Programmierung des AVS 470 einzugeben sind (📖 Abschnitt 2.3, 4.6 und 10)

2.3 Anschluss der Viskosimeter und anderer Geräte

Im Viskositätsmessgerät AVS® 470 sind unterschiedliche Viskosimeter-Typen von SI Analytics® einsetzbar:

Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN und ASTM, Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN, Cannon-Fenske-Routine- und Mikro-Ostwald-Viskosimeter sowie TC-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 die Durchflusszeit lässt sich basierend auf der Viskosimeterkonstante und dem Viskosimeter-Design, ausgedrückt durch die Typ-Nr. (Abb. 3) eine Korrekektionszeit ermitteln. Siehe dazu auch  Kapitel 4 und 10. Diese Angabe gilt sowohl für Ubbelohde-Viskosimeter normaler Größe als auch für Mikro-Viskosimeter.

i An das AVS® 470 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).

Der Anschluss des AVS® 470 an einen Rechner sowie an Kolbenbüretten und anderen, nach dem Daisy-Chain Prinzip arbeitenden Geräten von SI Analytics ist nicht vorgesehen. Für die Verwendung mit einem Rechner ist das Viskositätsmessgerät AVS® 370 von SI Analytics® vorgesehen, im Bedarfsfalle Unterlagen bei SI Analytics® anfordern.

Um den Messablauf im Thermostatenbad besser zu verfolgen, kann die optional verfügbare Badhinterleuchtung VZ 5405 am AVS® 470 angeschlossen werden. Zusätzlich wird dafür das Adapterkabel VZ 5408 benötigt.

2.3.1 TC-Viskosimeter mit Thermistor-Sensoren

Das Viskosimeter wird befüllt und in das Thermostatenbad eingesetzt. Das AVS® 470 und das TC-Viskosimeter werden mit der entsprechend beigegefügt Schlauch-Kabel-Kombination verbunden. Dazu wird das Viskosimeter zuerst in die Aufnahmen eingebracht; dann werden die Vierfachstecker des Kabels mit dem Viskosimeter und dem Modul ViscoPump III VZ 8562 verbunden (erst stecken, dann schrauben), und 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 farbrichtig mit den Anschlüssen vom Modul ViscoPump III des AVS® 470 verbunden.

2.3.2 Viskosimeter mit Lichtschrankenabtastung

Das AVS® 470 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 farbrichtig in das Modul ViscoPump III VZ 8561 eingeschraubt. Das ausgewählte Kapillar-Viskosimeter wird in das Fixiergestell eingeführt und befüllt (vgl. Abb. 4). 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. 4 Einführen bzw. Austauschen eines Viskosimeters mit Lichtschrankenabtastung

2.3.3 Anschluss Absorptionsfallen VZ 7215

i 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 oder VZ 8527 verwendet werden! (beinhaltet die Absorptionsfallen VZ 7215 und passende Anschlussschläuche).

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.

2.3.4 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 (Meniskusabtaugung mit Lichtschranken) wird die Halterung für die Sicherheitsflasche am Messstativ, z.B. AVS®/S befestigt. Bei Einsatz des Moduls ViscoPump III VZ 8562 (thermoresistive Messung), wird die Halterung für die Sicherheitsflasche am Fixiergallen für TC-Viskosimeter VZ 5932 befestigt.

i 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 beiliegenden Schraubendrehers, die seitliche Stellschraube so justiert, dass der kapazitive Sensor im eingebauten Zustand (ohne Messmedium) gerade noch nicht anspricht (LED ist an).

Die Viskosität ist von der Temperatur der Probenflüssigkeit abhängig. Daher müssen die Viskosimeter während der Messung grundsätzlich thermostatisiert werden. Die Messtemperatur muss konstant gehalten werden, um ein stabiles und präzises Ergebnis zu erhalten.

Die speziell für die Kapillarviskosimetrie entwickelten Durchsicht-Thermostate von SI Analytics® erfüllen diese Anforderungen an Präzision und Konstanz: Die Thermostate CT 72/2, CT 72/4 beispielsweise garantieren eine Temperaturkonstanz von $\pm 0,02$ K bei einer Solltemperatur im Bereich von 10 ° bis 40 °C und einer maximalen Schwankung der Umgebungstemperatur von ± 3 K.

i Als Faustregel kann angenommen werden, dass die Temperaturabweichung in Grad multipliziert mit dem Faktor 10 die prozentuale Abweichung der Viskosität vom Nennwert darstellt. Eine Abweichung von 0,05 °C entspricht also einem Viskositätsfehler von bis zu 0,5 %.

Mit dem AVS® 470 sind prinzipiell zwei verschiedene Durchsicht-Thermostate einsetzbar:

Für Messungen bei unterschiedlichen Temperaturen ist der Durchsicht-Thermostat CT 72/2 bzw. CT 72/4 lieferbar. Diese können mit 2 bzw. 4 Viskosimetern inkl. Messstativen (z.B. AVS®/S) bestückt werden. Für Messungen bis max. 60 °C ist der Thermostat CT 72/P aus Acrylglas verwendbar.

⚠ Der Badkörper des Thermostat CT 72/P besteht aus Acrylglas (PMMA)!

Acrylglas wird durch viele organische Lösemittel sowie konzentrierte Säuren/Laugen beschädigt. Beachten Sie deshalb, dass der Badkörper nicht mit solchen Substanzen in Berührung kommt, die Acrylglas schädigen.

i Bitte lesen Sie dazu auch die gesonderten Gebrauchsanleitungen der Durchsicht-Thermostate.

2.3.5 Durchflussskühler

⚠ Die Viskositätsmessung ist in starkem Maße von der Temperaturkonstanz abhängig! Deshalb ist es aus regelungstechnischen Gründen erforderlich, bei Badtemperaturen bis 40 °C einen Durchflussskühler CK 300/CK 310 zur Gegenkühlung einzusetzen.

i Bitte lesen Sie dazu auch die gesonderte Gebrauchsanleitung des Durchflussskühlers.

2.3.6 Modul ViscoPump III

Die Module ViscoPump III steuern den gesamten Messablauf, u.a. Vortemperieren der Proben in den Viskosimetern, Hochpumpen der Flüssigkeit in das Vorratsgefäß der Viskosimeter, Messen der Durchflusszeit etc. Über die serielle Schnittstelle des Viskositätsmessgerätes AVS® 470 wird ein schneller und unkomplizierter Datenaustausch zum PC gewährleistet.

Zum Wechseln des Moduls ViscoPump III verfahren Sie folgendermaßen:

- Schalten Sie das AVS® 470 aus und ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose.
- 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 dem unteren Einschubgriff aus seiner rückwärtigen Steckverbindung heraus.
- Ziehen Sie das Modul ViscoPump III aus dem AVS® 470.
- Nach dem Einschieben des neuen Moduls ViscoPump III sichern Sie dieses wieder mit den Frontplattenschrauben.
- Stellen Sie die elektrischen und pneumatischen Verbindungen wieder her.
- Stecken Sie den Netzstecker in die Steckdose und schalten Sie das AVS® 470 an.

⚠ Überprüfen Sie nach dem Einschalten, ob der richtige Betriebsmodus, „Saugend“ oder „Drückend“, sichtbar an der entsprechenden LED an der Fronttafel eingestellt ist. Die Umstellung des Betriebsmodus auf den Anwendungsfall ist in  Abschnitt 4.6, Bild 23 beschrieben. Verwenden Sie die dafür ausgelegte Schlauchgarnitur!

2.3.7 Systemerweiterung

Verschiedene Funktionseinheiten des AVS® 470, wie z.B. Viskosimeter und das Modul ViscoPump III, können ausgetauscht werden. Das System kann um einen optionalen Drucker Z 910 erweitert werden.

⚠ Schalten Sie immer erst das Viskositätsmessgerät AVS® 470 aus!

Ziehen Sie vor dem Wechseln einer Funktionseinheit unbedingt den Netzstecker aus der Steckdose!

Vorsicht: Abtropfende Flüssigkeit kann für den Benutzer gefährlich sein.

2.3.8 Fehlerbehebung

Prüfen, ob Viskositätsmessgerät AVS® 470 eingeschaltet ist.

Fehler	Fehlerbehebung
Luftblasen im Viskosimeter	• Ist die Befüllmenge ausreichend? - Prüfen und gegebenenfalls Viskosimeter neu befüllen. • Ist das Viskosimeter richtig angeschlossen? - für drückenden Betrieb prüfen, ob Befüllrohr angeschlossen ist und gegebenenfalls richtig anschließen. - für saugenden Betrieb prüfen, ob Kapillarrohr angeschlossen ist und gegebenenfalls richtig anschließen. - prüfen, ob Belüftungsanschluss dicht angeschlossen ist und gegebenenfalls Verschraubung nachziehen.
Überpumpen von Messmedium in das Thermostatenbad bzw. in das Sicherheitsfläschchen	• Wurde die Verschlauchung richtig angeschlossen? - für drückenden Betrieb? - für saugenden Betrieb? <u>Bei Einsatz von AVS®-Messstativen</u> • Position von Gestell im Stativ prüfen • Elektrische Verbindung zu Modul ViscoPump Typ III prüfen • Leuchtet die grüne LED am Messstativ? <u>Bei Einsatz von TC-Viskosimetern</u> • Wurde das Viskosimeter richtig angeschlossen?

2.4 Initialisieren und Software-Upgrade des AVS® 470

2.4.1 Initialisieren

Das Viskositätsmessgerät AVS® 470 wird in einem Zustand ausgeliefert, in dem alle Speicherwerte auf die Ausgangswerte (sog. Default-Werte) gesetzt wurden. Wenn es notwendig sein sollte, den Auslieferungszustand wieder herzustellen, so ist dies durch einen Initialisierungsvorgang möglich. Dieser Vorgang wird durch das gleichzeitige Drücken der „Up“ ↑ und „Down“ ↓ Tasten (Abb. 5) für mindestens 2 Sekunden ausgelöst und ist nach dem Aus- und wieder Einschalten ausgeführt.

2.4.2 Software-Upgrade

Ein Software-Upgrade für das Viskositätsmessgerät AVS® 470 ist möglich, kann aber nur durch speziell ausgebildetes Service-Personal durchgeführt werden. Bitte nehmen Sie dazu mit SI Analytics® Kontakt auf (siehe Adresse am Ende der Gebrauchsanleitung), um die weiteren notwendigen Schritte einzuleiten.

2.5 Beschreibung der Fronttafel-Elemente

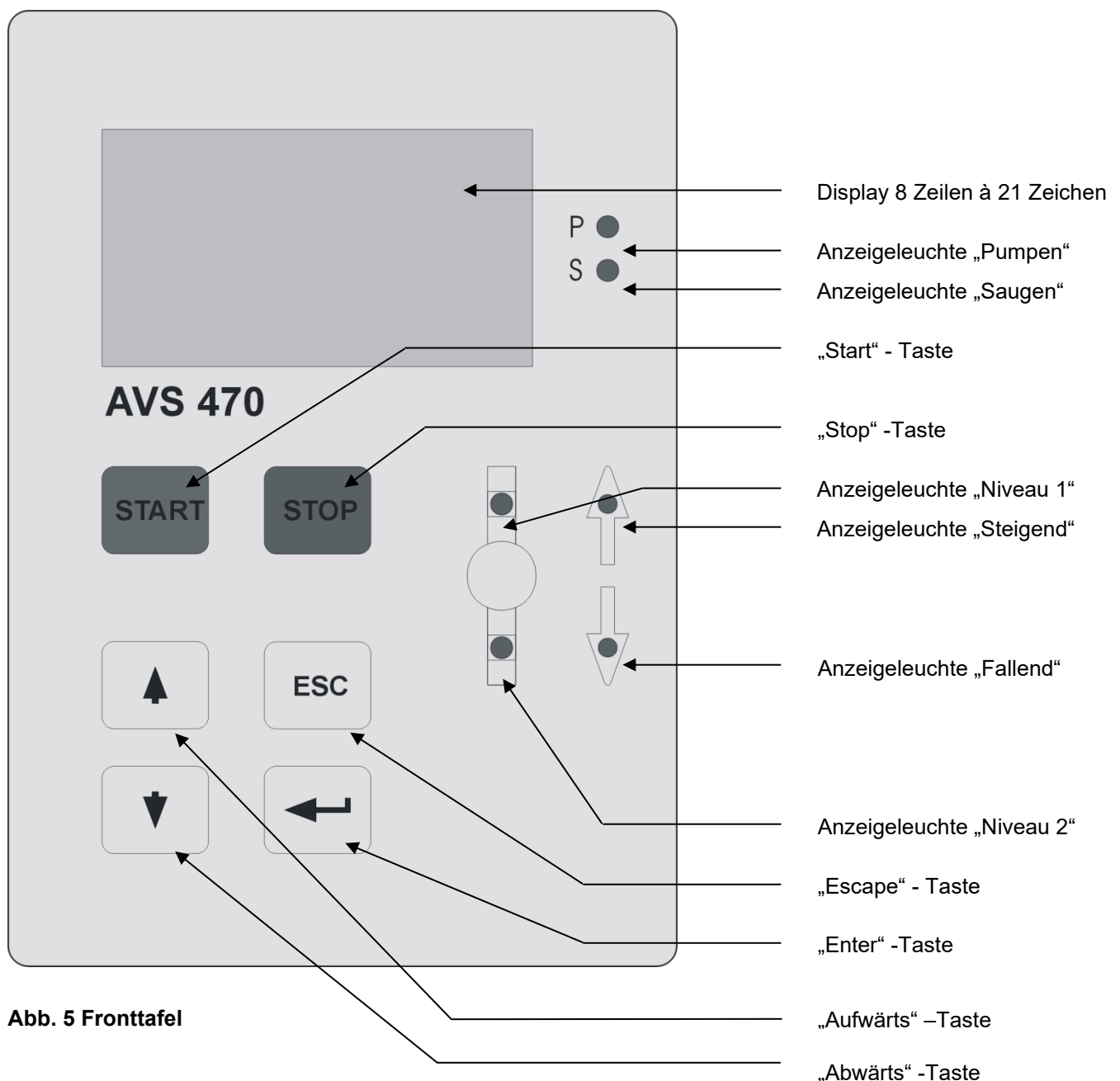


Abb. 5 Fronttafel

2.6 Messen mit dem Gerät

Einstellen der Messparameter für eine Methode:

(Proben)Bezeichnung (optional)	<  ,  ,  >
Benutzer (optional)	<  ,  ,  >
Charge (optional)	<  ,  ,  >
Messart [Abs, Saybolt, Rel, Blindwert]	<  ,  ,  >
Anzahl der Messungen [1.. 99]	<  ,  ,  >
Vortemperierzeit [1..20 min]	<  ,  ,  >

Eingabe der Vortemperierzeiten in Minuten. Während der Vortemperierung wird die Flüssigkeit ständig hochgepumpt und durchfließt das Viskosimeter, wie während einer Messung, um eine schnellere Temperaturangleichung zu erreichen. Als Vortemperierzeit kann bis zu 20 Minuten eingegeben werden.

Bad-Temperatur [°C]	<  ,  ,  >
Max. Abweichung [%]	<  ,  ,  >
ViskosimeterID [1 Ziffer]	<  ,  ,  >
t ₀ -Zeit [s]	<  ,  ,  >
Konstante [mm ² /s ²]	<  ,  ,  >

(Weiteres Vorgehen siehe  4.6 Funktionsbeschreibung)

2.7 Beenden der Messung

Im Viskositätsmessgerät AVS® 470 führen - je nach Situation - unterschiedliche Bedingungen zur Beendigung oder zum Abbruch des Messprogramms:

- Automatisch nach Abarbeitung der eingestellten Anzahl (n) Messungen, incl. evtl. Ersatzmessungen. Dies ist der Normalfall.
- Abbruch der jeweiligen Messreihe durch Anwahl von „Stop“. Hier gehen alle Geräte-Messwerte verloren, nur für Notfälle verwenden!
- Abbruch der jeweiligen Messreihe durch Time-Out Fehler. Hier gehen alle Geräte-Messwerte verloren, die Messung muss neu gestartet werden!
- Netzausfall: Bei einem Netzausfall gehen alle Geräte-Messwerte verloren. Nach der Netzspannungswiederkehr ist der Zustand wie nach der Parametrierung vor dem Messen. Die eingestellten und abgespeicherten Parameter bleiben im EPROM erhalten.

3 Datenübertragung

3.1 RS-232-C-Schnittstelle

Das Viskositätsmessgerät AVS® 470 besitzt eine RS-232-C-Schnittstelle. Diese Schnittstelle dient zur Dokumentation in Verbindung mit dem optionalen Datendrucker z.B. Z 910.

3.2 Schnittstellen-Konfiguration

Die Übertragungs-Parameter sind wie folgt als Default-Werte eingestellt:

Parity: None
 Stopbits: 2
 Datenbits: 7

Es ist wichtig, dass der Drucker auf die gleichen Parametereinstellungen eingestellt ist. Der optionale Drucker Z 910 von SI Analytics® ist werksseitig auf diese Parameter eingestellt.

Die weiteren Einstellmöglichkeiten sind:

RS-Parameter:

Baud:	Bit:	Stopp:	Parity:
2400	7	2	No
4800	8	1	No
9600	7	1	Odd
	8	1	Odd
	7	1	Even
	8	1	Even

d.h., die Baud-Rate ist für die jeweiligen Parametersätze unabhängig einstellbar (siehe  Abschnitt 4.6, Bilder 27 und 28).

4 Die Betriebssoftware des AVS® 470

4.1 Einleitung

Das Viskositätsmessgerät AVS® 470 wird durch dessen Betriebssoftware gesteuert, die auch das Modul ViscoPump III steuert. Die von den Modulen ViscoPump III ermittelten Messwerte werden von der Software entgegengenommen und ausgewertet. Die Ergebnisse können auf einem Drucker (Report) ausgegeben und auf dem Display abgelesen werden. Der Anwender kann die verschiedenen Messparameter einer Methode speichern. Nachfolgend werden Funktion und Bedienung der Software beschrieben. Die Auswahl unter verschiedenen Möglichkeiten erfolgt mittels Cursor und dem anschließenden Betätigen der „Enter“-Taste.

4.2 Hardware-Voraussetzungen

Zum Betreiben des AVS® 470 wird folgende Mindest-Ausrüstung empfohlen:

- 1.) Tastatur (TZ 2835)
- 2.) Drucker (RS-232-C) seriell (z.B. Z 910)
- 3.) Modul ViscoPump III Messeinschub (VZ 8561 oder VZ 8562)

4.3 Bedienung

4.3.1 Bedienung über die PS2-Tastatur

Alle Funktionen, wie in  Abschnitt 4.6 beschrieben, können mit Hilfe der Tastatur erreicht werden.

“Enter“	= Zur Bestätigung von Eingaben und weiterfahren im Programmierzyklus
“Esc“	= Escape, Rücksprung in das vorhergehende Bild
“↓“	= Zum Rückwärtsblättern
“↑“	= Zum Vorwärtsblättern
“←“	= Nach Links
“→“	= Nach Rechts
“F1“	= Zum Start
“F2“	= Zu Stop/Reset
“F3“	= Zum Hauptmenü,  Abschnitt 4.6, Bild 4
“F4“	= Zur Blindwertbestimmung
“F5“	= Messwerte abrufen
“F6“	= Ergebnis-Protokoll, man kann mit Hilfe der Funktionstaste F6 das Ergebnis - Protokoll neu ausdrucken, solange die erzeugende Methode nicht verändert wurde oder das Viskositätsmessgerät AVS® 470 nicht ausgeschaltet worden war, ohne Drucker steht das Protokoll im Display
“Pg Up“	= LCD-Kontrast Zunahme
“Pg Dn“	= LCD-Kontrast Abnahme

Eingaben erfolgen über die Zahlen- und Zeichentasten.

4.3.2 Bedienung über die Front-Folien-Tastatur

Über die Front-Folien-Tastatur können nur der Programmstart und Stop sowie eine eingeschränkte Programmierung erfolgen, d.h. nur Programmschritte, bei denen keine Eingabe von Daten notwendig ist, sondern nur eine Auswahlmöglichkeit angeboten wird, können abgeändert oder ausgewählt werden (siehe  Abschnitt 4.6).

“Enter“	= Bestätigung von Eingaben und weiterfahren im Programmierzyklus
“Esc“	= Escape, Rücksprung in das vorhergehende Bild
“↓“	= Zum Rückwärtsblättern
“↑“	= Zum Vorwärtsblättern
“Stop“	= Zu Stop/Reset
“Start“	= Startet das Programm

4.4 Allgemeine Hinweise

4.4.1 Auswahl von Menüpunkten

Der auszuwählende Menüpunkt wird mit dem Auswahlbalken = Cursor mit den Pfeiltasten ↑ und ↓ angewählt und ist dann schwarz hinterlegt. Mit „Enter“ wird die Auswahl bestätigt.

Eingabe von Werten: Werte werden in die entsprechenden Leerfelder bzw. in die mit den sog. Defaultwerten belegten Felder eingegeben. Diese Felder werden mit dem Auswahlbalken = Cursor mit den Pfeiltasten ↑ und ↓ angewählt und sind dann schwarz hinterlegt. Werden die oberen oder unteren Grenzen unter- bzw. überschritten, ist ein Fortschreiten mit Enter nicht möglich. Es erscheint der Defaultwert.

Bitte beachten: wenn ein Zahlenfeld z.B. die Eingabe von 3 Ziffern zulässt (kein Fließkommafeld), jedoch nur eine oder zwei signifikante Ziffern eingegeben werden sollen, dann ist die führende 0 miteinzugeben.

Beispiel: 100 soll auf 30 geändert werden, dazu müssen dann 0 und 3 und 0 eingegeben werden! Im Display erscheint der Wert dann als 030.

Abspeichern der Werte oder Auswahl: Die eingegebenen oder geänderten Werte oder eine Auswahl werden erst nach einer expliziten Bestätigung übernommen und abgespeichert. Rücksprung in das vorhergehende Bild: Der Rücksprung ohne Speichern von eventuell erfolgten Änderungen geschieht mittels der „ESC“ Taste.

4.4.2 Auswahl des Betriebsmodus

( Abschnitt 4.6, Bild 23) Es kann zwischen den Betriebsmodi „Saugend“ und „Drückend“ gewählt werden. Die eingestellte Funktion wird nach dem Einschalten durch die Anzeigeleuchte (rote LED) P oder S auf der Fronttafel signalisiert.

 Der Benutzer ist dafür verantwortlich, dass bei den jeweiligen Betriebsmodi die richtigen Schlauchgarnituren verwendet und diese richtig angeschlossen werden.

4.4.3 ViscoPump Parameter

( Abschnitt 4.6, Bild 23) An dieser Stelle im Menü können außer der Umstellung des Betriebsmodus auch die Parameter ‚Rampe‘, ‚Pumpleistung‘, ‚Wartezeit‘ und ‚ÜberN1‘ saugen eingestellt werden. Im Einzelnen bedeuten:

Rampe: die Geschwindigkeit, mit der der Pumpdruck verändert wird (dynamisches Pumpen / Saugen), die Voreinstellung ist 15 (fiktives Maß).

Pumpleistung: Dies ist die Leistung, die maximal erreicht werden kann, Defaultwert = 30%!

Wartezeit: Ein Faktor, mit dem die aus der Durchlaufzeit errechnete Zeit, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen gewartet werden soll, beaufschlagt werden kann, um diese aus systembedingter Notwendigkeit zu verkürzen oder zu verlängern, dass z.B. die Kapillare leer laufen kann.

Über N1 Saugen: Ein Faktor, mit dem die aus der Durchlaufzeit errechnete Zeit, die zum Saugen/Pumpen über das obere Niveau N1 benötigt wird, verkürzt oder verlängert werden kann, wenn dies aus systembedingter oder anwendungstechnischer Notwendigkeit geboten erscheint.

Diese Parameter sind in der Voreinstellung so gewählt, dass ein Großteil aller Anwendungen damit problemlos durchgeführt werden kann. In Sonderfällen, wenn es sich z.B. um sehr kurze Laufzeiten im Mikroviskosimeter handelt, bei sehr hohen Zähigkeiten oder auch zur Optimierung des Gesamtdurchsatzes kann eine Anpassung dieser Parameter notwendig sein.

 **Es wird darauf hingewiesen, dass solche Anpassungen nur in kleinen Schritten und mit der gebotenen Sorgfalt durchgeführt werden. Eine missbräuchliche Veränderung kann zu Schäden am ViscoPump III Modul des AVS® 470 führen und den Verlust der Gewährleistung nach sich ziehen!**

4.5 Hinweise zur Programmierung

Nachfolgend wird die Programmierung des Viskositätsmessgerätes AVS® 470 beschrieben. Prinzipiell sind die Einstellungen mit denen anderer automatischer Viskositätsmessgeräte und Softwarepakete von SI Analytics® verwandt. Benutzer, die mit solchen Geräten vertraut sind, wird der Umgang mit dem Viskositätsmessgerät AVS® 470 sehr einfach möglich sein. Benutzer, die ein solches Gerät zum ersten Mal in Gebrauch nehmen, sollten eingangs die verschiedenen Einstellmöglichkeiten erproben, um die Rückwirkungen auf die Messung zu erfahren.

Alle Einstellwerte sind im Auslieferungszustand auf sog. Default- oder Grundeinstellwerte gesetzt, die auch nach einem Löschen des Speicherinhaltes wieder gesetzt werden.

Im Modus zur Erstellung einer Methode, der Einstellung der ViscoPump-Parameter oder der Systemparameter kann zum vorhergehenden Schritt durch Betätigen der „ESC“-Taste zurückgesprungen werden.

4.6 Funktionsbeschreibung

Nach dem Einschalten erscheint auf dem Display folgendes Bild:

SI Analytics
Viscosystem AVS®470
Version: mmm dd yyyy

Bild 1 Einschaltbild für 5 – 10 s

Nachdem das Einschaltbild gewechselt hat, ist das nun sichtbare Bild auf dem Display eines von zwei möglichen:

Viscosystem AVS®470
ViscoPump Check:
Ueberpruefung: OK
weiter mit Enter

Bild 2 System ist in Ordnung, weiter mit „Enter“ Taste zu **Bild 4**

Viscosystem AVS®470
ViscoPump Check:
Ueberpruefung: Fehler
Fehler beseitigt?

Bild 3 System ist nicht in Ordnung, die Aufforderung zur Fehlerbeseitigung befolgen und nach dessen Beseitigung bestätigen.

Ist alles in Ordnung, gelangt man zu **Bild 2**, ansonsten wieder in dieses **Bild 3**

Falls die ViscoPump III ohne kapazitiven Sensor zur Überwachung der Sicherheitsflasche (empfohlen für saugenden Arbeitsmodus) betrieben wird, muss der mitgelieferte Blindstecker in die Buchse "Safety bottle" der ViscoPump eingesteckt werden. Anonsten erscheint die Fehlermeldung "Sicherheitsfl. voll" wie gezeigt.

Methode: Absolut
Bereit!
Starten
Methode erstellen
Methode loeschen
System Parameter
ViscoPump Parameter

Bild 4 Hauptmenü, Auswahl

Anzeige der eingestellten Methode(z.B. Absolut)
 Die eingestellte Methode starten Bild 5
 Die Methode erstellen/verändern Bild 15
 Die Methode löschen Bild 32
 Systemparameter verändern/einstellen Bild 25
 ViscoPump-Parameter verändern/einstellen Bild 23

Bez: Probe XY
Chg: 12075
Ben: Obermeier

Bild 5 Nach dem Start mit Eingabe

Bez: Ist die Bezeichnung der Methode, hier ist das Feld leer (nach reset oder noch unbenutzt) oder der letzte Eintrag
 Chg: Die Chargenbezeichnung (wie oben)
 Ben: Benutzer, (wie oben)
Kein Pflichteintrag, mit „Enter“ weiter

Vortemperieren

122 s

Bild 6 Während des Vortemperierens

Wenn die Funktion Vortemperieren (Bild 17) eingestellt wurde, wird in diesem Bild die verbleibende Zeit der laufenden Vortemperierung angezeigt in Sekunden.

Messung 1 von 10

120 s

Bild 7 Nach dem Vortemperieren wird gemessen

Nach der Vortemperierzeit läuft die eingestellte Anzahl der Messungen (Bild 17) ab und wird in 1s Schritten hier mitlaufend angezeigt.

Messwert 2

245.56 s

Bild 8 Messwert am Ende einer Messung

Nach Beendigung der Messung steht das jeweilige Ergebnis bis zum Beginn der nächsten Messung im Display.

Messergebnis korr.

Mittelwert = 245.45 s
Standardabw = 0.001
Korrektion = 0.03 s
M.W. korr = 245.42 s
Abs Visk = 7.363 mm ² / s

Bild 9 Anzeige des Messergebnisses

Beispiel: Absolutmessung mit Korrektion

Hier wird das Ergebnis einer Absolutmessung mit Anwendung der Hagenbach-Couette-Korrektion gezeigt. Der angezeigte Mittelwert ist der um die ebenfalls angezeigten Korrektionssekunden verminderte Betrag.
(exemplarisch!)

Messergebnis n. korr.
Mittelwert = 234.56 s

SUS = 356
Temperatur = 100° F

Bild 10 Anzeige des Messergebnisses
Beispiel: Absolutmessung mit Berechnung der SUS (Saybolt Universal Sekunden) ohne Hagenbach-Couette Korrektur (exemplarisch!)

Messergebnis n. korr.
Mittelwert = 234.56 s

SFS = 234
Temperatur = 250° F

Bild 11 Anzeige des Messergebnisses
Beispiel: Absolutmessung mit Berechnung der SFS (Saybolt Furol Sekunden) ohne Hagenbach-Couette Korrektur (exemplarisch!)

Messergebnis korr.
M.W. korr. = 234.56 s

eta rel. = 1.23456
eta spec. = 0.23456
V.N. = 46.91 ml / g

Bild 12 Anzeige des Messergebnisses
Beispiel: Relativmessung mit Korrektur
Hier wird das Ergebnis einer Relativmessung mit Anwendung der Hagenbach-Couette-Korrektur gezeigt. Der angezeigte Mittelwert ist der um die ebenfalls angezeigten Korrekturssekunden verminderte Betrag. **(exemplarisch!)**
Die VZ (Viskositätszahl) wird mit der in Bild 19 eingegebenen Konzentration ermittelt.
Wird das jeweilige Ergebnis mit Enter bestätigt gelangt man in den Modus: **Messwerte abrufen**

Messwerte abrufen
Hauptmenü

Bild 13 Messwerte abrufen

Hier können bei Auswahl des Messwertmodus die einzelnen Messwerte der Reihe abgerufen werden.

Wird dies nicht benötigt, kann wieder in den Ausgangsbildschirm (**Bild 4**) gesprungen werden.

Messwerte [s]
Messwert 1: 1234.67 *
Hauptmenü
Weiter mit Enter

Bild 14 Messwerte rollierend abrufen

Mit den Tasten ↑ und ↓ können die Einzelmessergebnisse abgerufen werden.

Das * Zeichen bedeutet, dass dieser Wert zur Berechnung verwendet wurde.

Zum Beenden wird mit der „Enter“ Taste in das **Bild 4** zurückgesprungen.

Im **Erstellmodus** kann mit der Taste „Esc“ immer zum **Bild vorher** zurückgekehrt werden!

Methode erstellen

Art: Absolut
Saybolt
Relativ
Blindwert

Bild 15 Erstellmodus nach Bild 4

Auswahl unter den 4 Modi: Mit „Enter“
Auswahl Absolut und der Auswahl Relativ weiter nach **Bild 16**

Auswahl Saybolt weiter nach **Bild 18**

Auswahl Blindwert weiter nach **Bild 21**

Methode erstellen

Temperatur: 25.00
° F ° C

Methode erstellen

Viskosimetertyp:
Konstante:
Anzahl Messungen:
Vortemperierzeit:
Delta % Auswahl:
H.C. Korrektion:

Methode erstellen

Temperatur: 100° F
SFS SUS

Methode erstellen

eta rel: 1
eta spec. 1
V.N.: 0
Konz. 0,250
Dim.: [g/ml] [g/dl]

Methode erstellen

Daten uebernehmen?

Ja Nein

Relativmessung:

Blindwert: 0,00 s
Blindwertmessung?

Blindwertmessung:

Messergebnis korr.
Mittelwert = 1234.56 s
H.C. Korr. = 1.23 s
weiter mit Enter

Bild 16 Erstellmodus nach Bild 15

Eingabe des Temperaturwertes zur Dokumentation und Auswahl der Temperaturskala (°C oder °F), wenn der abs oder rel Modus gewählt wurde -

mit „Enter“ weiter nach **Bild 17** oder nach **Bild 19** im Modus relativ

Bild 17 Erstellmodus nach Bild 16

Auswahl des Viskosimetertyps aus Liste  Kap. 10

Eingabe der Konstanten oder Richtkonstanten

Eingabe der Anzahl der Messungen

Eingabe der Vortemperierzeit

Eingabe des Ausreisser-Test:

„0“: nein, Zahl ≠ „0“: ja

Auswahlkriterium in ± n.nn %: max. zulässige

Abw. der Laufzeiten vom Mittelwert, bei

Überschreitung: Ersatzmessung

Auswahl HC-Korrektion 0 = nein, 1 = ja

weiter mit „Enter“ nach Auswahl in **Bild 20**

Bild 18 Erstellmodus nach Bild 16

Wenn die Berechnung Saybolt in **Bild 15** gewählt wurde, muss hier die Arbeitstemperatur in °F

eingetragen und im Auswahlfeld darunter SUS oder SFS zur Berechnung gewählt werden!

Mit „Enter“ weiter nach **Bild 17**

Bild 19 Erstellmodus nach Bild 17

Bei Auswahl: Relativ in **Bild 15**

Auswahl der Berechnungen mit 0 = keine

Auswahl oder 1 = Auswahl, es gilt: ‚eta spez‘

enthält ‚eta rel‘ und ‚VZ‘ enthält ‚eta rel‘ und ‚eta spez‘.

Eingabe der Konzentration und Auswahl ihrer

Einheit, hier ist nur ein Wert möglich.

Mit „Enter“ weiter nach **Bild 17**

Bild 20 Erstellmodus, Abfrage nach Bild 17

Diese Abfrage dient der Datensicherheit, damit irrtümliche Eingaben oder Veränderungen nicht automatisch übernommen werden.

Ja bedeutet: Daten übernehmen & abspeichern

Nein bedeutet: Änderungen verwerfen

Mit „Enter“ zurück zu **Bild 4** oder im **Modus**

Relativ nach **Bild 21** wenn **Ja** gewählt wurde

Bild 21 Erstellmodus Relativ

Wenn in **Bild 15** der Modus Relativ bzw.

Blindwert gewählt wurde, erfolgt hier die Abfrage,

ob der Blindwert (t_0) manuell eingegeben oder

gemessen werden soll. Die Messung erfolgt mit

den in **Bild 17** eingegebenen Parametern. Bei

Eingabe manuell: Sprung nach **Bild 4**, messen

nach **Bild 22** mit „Enter“.

Bild 22 Erstellmodus Relativ, Messergebnis

Wenn eine Messung des Blindwertes erfolgt ist,

dann erscheint hier das Ergebnis:

mit „Enter“ wird das Ergebnis als t_0 übernommen

und dann in **Bild 4** gesprungen

ViscoPump Parameter:

Druecken	Saugen
Ein	Aus
Rampe:	30 Skt
Pumpleistung:	100 %
Wartezeit:	1.0 f
Ueber N1 Saugen:	1.0 f

ViscoPump Parameter:**Daten uebernehmen?**

Ja Nein

System Parameter

Sprache:
RS-Parameter:
Dokumentation:
Datum/Uhrzeit:
zurueck:

System Parameter

Sprache: **Deutsch**
 English
 Francais
 Espanol
 Italiano

System Parameter

RS Parameter:
 2400 Baud
 4800 Baud
 9600 Baud

RS Parameter:

Bit	Stopp	Parity
7	2	No
8	1	No
7	1	Odd
8	1	Odd
7	1	Even
8	1	Even

Bild 23 Eingabemodus für die ViscoPump Parameter aus Bild 4

Drücken / Saugen: einstellbarer Arbeitsmodus
 Rampe: Das ist die Steilheit des Druckanstieges in Skalenteilen (1 - 50, Defaultwert 15)
 Pumpleistung: % des programmierten Normalwertes
 Wartezeit: Bestimmt die Zeit zwischen den einzelnen Messungen. Wert zwischen 0.5 und 2.
 Über N1 Saugen: Bestimmt Pumphöhe über das obere Messniveau. Wert zwischen 0.5 und 2.
 Mit „Enter“ nach **Bild 24**

Bild 24 Eingabemodus für die ViscoPump Parameter-Abfrage nach Bild 23

Diese Abfrage dient der Datensicherheit, damit irrtümliche Eingaben oder Veränderungen nicht automatisch übernommen werden.
 Ja bedeutet: Daten übernehmen und abspeichern
 Nein bedeutet: Änderungen verwerfen
 Mit „Enter“ zurück zu **Bild 4**

Bild 25 Eingabemodus für die Systemparameter aus Bild 4

Auswahl der Sprache: nach **Bild 26**
 Auswahl der RS-Parameter: nach **Bild 27**
 Auswahl der Dokumentation: nach **Bild 29**
 Einstellung der Uhrzeit und des Datums: **Bild 30**
 Möglichkeit zum Rücksprung nach **Bild 4**
 Bestätigung und Sprung in die Funktion mit der „Enter“ – Taste

Bild 26 Eingabemodus für die Systemparameter: Sprache

Auswahl zwischen :
 deutsch, englisch, französisch, spanisch und italienisch
 Rücksprung nach **Bild 25** mit der „Enter“ - Taste

Bild 27 Eingabemodus für die Systemparameter: RS - Baudrate

Baudrate 2400, 4800 oder 9600 auswählen
 Dient zum Abgleich mit dem RS-Drucker
 Weiter nach **Bild 28** mit der „Enter“ - Taste

Bild 28 Eingabemodus für die Systemparameter: weitere RS-Parameter

Die RS-Parameter für Wortlänge Stoppbit und Parität werden hier ausgewählt
 Dient zum Abgleich mit dem RS-Drucker
 Rücksprung nach **Bild 25** mit der „Enter“ – Taste

System Parameter

**Memory-Ausdruck
Ergebnis-Protokoll
Dokumentation**
Ja Nein

System parameter

date: 21 12 03
 dd mm yy
time : 12 00 00
 hh mm ss

**System Parameter
Datum & Uhrzeit
Daten uebernehmen?**
Ja Nein

**System Parameter
Methode loeschen?**
Ja Nein

**System Meldung
Methode geloescht
weiter mit Enter**

**System Meldung
Kapillare leer gelaufen?
weiter mit Enter**

**Fehler Meldung
Messung Time-Out!
Ursache beseitigen
weiter mit Enter**

**Fehler Meldung
Sicherheitssensor hat ausgeloesht!
Ursache beseitigen
weiter mit Enter**

Bild 29 Eingabemodus für die Systemparameter: Dokumentation

Ein sofortiger Memory-Ausdruck wird mit dem Druck auf die Taste „Enter“ ausgelöst, danach Rücksprung nach **Bild 25**. Ergebnis-Protokoll, s. **Beschreibung Funktionstaste F6** siehe  4.3.1 Dokumentation ja / nein bedeutet, dass nach dem Ende einer Messreihe ein Ergebnisdruck erfolgen soll. Vorausgesetzt wird, dass ein Drucker angeschlossen ist, dann nach **Bild 25** mit „Enter“

Bild 30 Eingabemodus für die Systemparameter: Datum und Uhrzeit

Hier wird die interne Uhr gesetzt
Bestätigung und Sprung nach **Bild 31** mit der „Enter“ - Taste

Bild 31 Eingabemodus für die Systemparameter: Bestätigung

Diese Abfrage dient der Datensicherheit, damit irrtümliche Eingaben oder Veränderungen nicht automatisch übernommen werden
Ja bedeutet: Daten übernehmen und abspeichern
Nein bedeutet: Änderungen verwerfen
Mit „Enter“ zurück zu **Bild 25**

Bild 32 Eingabemodus für die Systemparameter: Bestätigung loeschen

Bei Bestätigung mit: „Ja“ werden alle Systemparameter auf die Ausgangswerte (Defaultwerte) gesetzt und nach **Bild 33** gesprungen, bei Betätigung der „Nein“ Marke wird nach **Bild 4** gesprungen

Bild 33 System-Meldung: Methode gelöscht!

Nach Betätigen der „Enter“-Taste Rücksprung nach **Bild 4**

Bild 34 System-Meldung: Nach einem Stop

Es wird nachgefragt, ob die Kapillare leergelaufen ist, um sicherzustellen, dass bei einem Neustart keine Fehlfunktion durch Blasen oder Spritzer ausgelöst wird.

Bild 35 Fehlermeldung: Messung Time-out

Die Ursache für das Time-Out muss beseitigt werden. Meist muss die Messung neu begonnen werden, da hier fast immer ein fataler Fehler vorliegt, wie Viskosimeter leer, falsch oder gar nicht angeschlossen etc.

Siehe:  Abschnitt 2.3.8 Fehlerbehebung
„Enter“ Rücksprung nach **Bild 4**

Bild 36 Fehlermeldung: Sicherheitssensor

Hier muss die Sicherheitsflasche entleert und gereinigt, die Ursache der Überfüllung gesucht und beseitigt werden.

„Enter“ Rücksprung nach **Bild 4**

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
- 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 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 Kapillarkviskosimeter 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 a).

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®, 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 AVS® 470 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 jeweiligen landesspezifischen gesetzlichen Vorschriften für die Entsorgung von „Elektro/Elektronik-Altgeräten“ sind anzuwenden.

In Deutschland ist eine Entsorgung des Gerätes im Hausmüll oder über kommunale Sammelstellen nicht erlaubt. **Nicht mehr gebrauchte Geräte müssen zur Entsorgung an den jeweiligen Hersteller mit bezahltem Porto und dem Vermerk „ZUR ENTSORGUNG“ eingesandt werden!** Die Geräte werden anschließend auf Kosten des Herstellers entsorgt.

Ausführliche Informationen zu „Rücknahme und Entsorgung“ finden Sie auf unserer Homepage im Bereich Service unter „Entsorgungskonzept-WEEE“. Wenn Sie weitere Fragen zur Entsorgung haben, wenden Sie sich direkt an den Hersteller (siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung).

Das Gerät und seine Verpackung wurden weitestgehend aus Materialien hergestellt, die umweltschonend entsorgt und einem fachgerechten Recycling zugeführt werden können.

i Dieses Gerät enthält Batterien. Batterien dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Der Endnutzer ist verpflichtet, verbrauchte Batterien (auch schadstofffreie) über eine dafür eingerichtete Rücknahmestelle oder über die Verkaufsstelle der fachgerechten Wiederverwertung zuzuführen.

9 EG - Konformitätserklärung

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

10 Anhang Viskosimeter-Typliste

Folgende Viskosimeter können im Viskositätsmessgerät AVS® 470 zur Auswertung mit der Hagenbach-Couette-Korrektion zur Anwendung gelangen:

Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN	= Typ 1
Ubbelohde-Viskosimeter nach ASTM	= Typ 2
Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter	= Typ 3
Cannon-Fenske Routine Viskosimeter	= Typ 4
Mikro-Ostwald Viskosimeter	= Typ 5

Diese Typ-Nummer wird im Menü (📖 Abschnitt 4.6, Bild 17) eingestellt.

Die weitere Unterscheidung erfolgt durch die eingegebene Konstante oder deren Tabellen-Richtwert.

11 Anhang Ersatzteile

Ersatzteile finden Sie in unserem Viskosimetrie Katalog.

TABLE OF CONTENT

1	Technical Specifications of the AVS® 370	35
1.1	Notes to the operating manual	35
1.2	Intended Use	35
1.3	Technical Specifications	35
1.3.1	AVS® 470.....	35
1.4	Warning and safety information	37
1.4.1	General.....	37
1.4.2	Chemical and biological safety.....	38
1.4.3	Flammable liquids	38
1.1	Functioning of the device	38
1.2	Capillary viscometry	39
1.3	Measurements principles	39
2	Installation and Commissioning.....	40
2.1	Unpacking and setting up.....	40
2.2	Connecting the devices	40
2.2.1	Connecting cables.....	40
2.2.2	Deployable hose combinations	41
2.2.3	Suitable viscometer types, racks, and measurement stands	42
2.3	Connecting the viscometers and other devices	44
2.3.1	TC-Viscometer with thermistor sensors	44
2.3.2	Viscometer with light-barrier sending	44
2.3.3	Connection of VZ 7215 absorption traps.....	45
2.3.4	Connection of the VZ 8552 overflow guard.....	45
2.3.5	Flow coolers	46
2.3.6	ViscoPump III module	46
2.3.7	System enhancements	46
2.3.8	Troubleshooting.....	47
2.4	Initialization and software upgrade of the AVS® 470 measuring unit	48
2.4.1	Initialization.....	48
2.4.2	Software upgrade	48
2.5	Description of the front-panel elements	48
2.6	Measurement with the device	49
2.7	Completing a measurement	49
3	Data transfer	50
3.1	RS-232-C Interfaces.....	50
3.2	Interface configuration.....	50
4	The Operating Software of the AVS® 470	51
4.1	Introduction.....	51
4.2	Hardware requirements.....	51
4.3	Operation.....	51
4.3.1	Operation using the PS2 keyboard	51
4.3.2	Operation using the front membrane keyboard	51
4.4	General information	52
4.4.1	Selection of menu items.....	52
4.4.2	Selection of the operating mode:	52
4.4.3	ViscoPump parameters:.....	52
4.5	Notes on programming	53
4.6	Functional description	53
5	Maintenance and care of the device and the viscometers.....	59
5.1	Maintenance work to be carried out	59
5.2	Maintenance and care of the absorber traps VZ 7215.....	59
5.3	Periods without operation.....	59
5.4	Reproducibility of results	60
5.5	Viscometers within quality assurance systems	60

6	Guarantee.....	61
7	Storage and transportation.....	61
8	Recycling and Disposal	61
9	EC – Declaration of Conformity.....	62
10	Appendix viscometer type list.....	62
11	Appendix spare parts	62

Copyright

© 2025, Xylem Analytics Germany GmbH

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

Germany. Printed in Germany.

1 Technical Specifications of the AVS® 370

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 AVS® 470 is a measuring unit for determining absolute and relative viscosity of liquid media. This device must only be operated by skilled personnel.

It is operated using either the built-in membrane keyboard at the front or the TZ 2835 PS2 keyboard. Calculation of the results on the basis of the determined values is done by the built-in computing unit. The readings can be shown on the display or documented on the optional TZ 3460 printer.

1.3 Technical Specifications

1.3.1 AVS® 470

Translation of the legally binding German version

(Release: 18. Oct 2021)



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

Display: LCD-Type (70 x 40 mm)

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

Optional parameters: to be selected at the AVS® 470 measuring unit

Method: Absolute or relative viscosity

Viscometers: Ubbelohde viscometers (DIN, ASTM, micro); micro Ostwald; Cannon-Fenske routine; TC Ubbelohde viscometers and dilute-solution viscometers

ViscoPump: Pump parameters (ramp, pressure, suck over N1)

Time for temperature adaption: 0...20 min, to be selected in increments of 1 min

Number of measurements: 1...10 for each sample

Measurement ranges:

Viscosity: "pressing" mode 0.35 ... 1800 mm²/s (cSt) measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C
"sucking" mode 0.35 ... 5800 mm²/s (cSt) measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C

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.

Connections Back panel of the device:

Data in- and output: 1 serial RS-232-C interface: 9-channel sub-miniature D sockets:
 for use with a serial data printer
 1 device connector, round-plug connector with 7 channel DIN bayonet catch for
 connecting an automatic viscometer cleaning unit

Bath backlighting: Circular connectors with bayonet lock DIN 4 pin, 24 V, 350 mA

Mains connector: Device plug with safety interrupter according to VDE 0625, IEC 320/C14,
 EN 60320/C14, DIN 49 457 B

To be connected to the front panel of ViscoPump III modules:

Pneumatic connectors:

Aerate pressure/suction to be connected to viscometer.
 Overflow protection for suction hose VZ 8552

Capacitive sensor: DIN round-plug connector, 4-channel (ViscoPump III module)
 Screwed cap according to DIN 45321

ViscoPump III module:

DIN round-plug connector with bayonet catch
 - for AVS[®]/S (measurement stand), 5-channel or
 - for TC viscometer, 4-channel

Power supply:

Corresponds to Protection Class 1 according to DIN 57 411, Part 1 / VDE 0411, Part 1
 Mains connection: 100 - 240 V, 50 ... 60 Hz
 Mains fuse: Fine-wire fuse 5 x 20 mm, 250 V~, 4 A, time-lag design
 Power consumption: 100 VA

Casing:

Steel/aluminium casing with chemically resistant two-component coating, stackable

Dimensions: approx. 255 x 204 x 320 mm (W x H x D)

Weight: approx. 5.34 kg with 1 ViscoPump III module

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 Warning and safety information

1.4.1 General

The device corresponds to protection class I.

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.

 For reasons of safety, the devices and the power supply must be opened by authorised persons only; this means, for instance, that work on electrical equipment must only be performed by qualified specialists. **In case of nonobservance of these provisions the device and the power supply may constitute a danger: electrical accidents of persons or fire hazard!** Moreover, in the case of unauthorised intervention in the device or the power supply, as well as in the case of negligently or deliberately caused damage, the warranty will become void.

 Prior to switching the device on it has to be ensured that the operating voltage matches the mains voltage. The operating voltage is indicated on the specification plate (backside of the device). Only insert the power plug into a receptacle with ground contact. Any interruption of the conductor inside or outside of the device or the loosening of a protective conductor connector is not permitted and can lead to hazardous risk situations of the device. Only use fuses of the indicated type and rated amperage as a replacement. The use of repaired fuses or shorting the fuse box is prohibited. **Nonobservance of this provision may result in damage to the device and the power supply, or in personal injury or damage to property!**

 **If it has to be assumed that safe operation is impossible, the device has to be put out of operation and secured against inadvertent putting to operation.** In this case please switch the device off, pull plug of the mains cable out of the power supply, and remove the device from the place of work.

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

- if the package is damaged,
- if the device shows visible damages,
- if the power supply shows visible damages,
- if the device does not function properly,
- if liquid has penetrated into the casing.
- if the unit has been altered technologically or if unauthorized personnel tried or succeeded to open the device as attempt to repair it.

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. 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 also note the corresponding Operating instructions for the devices to be connected!

1.4.2 Chemical and biological safety

 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.

1.1 Functioning of the device

The AVS® 470 is used to perform flow-time measurements in capillary viscometers. It is operated via a Personal Computer.

The AVS® 470 is equipped with two options for meniscus scanning by using a corresponding ViscoPump III unit.

The available capillary viscometers enable viscosity measurements 0.35 of approx. 5,000 mm²/s (cSt) to be carried out at a measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C.

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 light-optical ViscoPump III VZ 8561 module viscometers for meniscus sensing with the measurement stand, e.g. the AVS ®/S.

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).

The pumping pressure is controlled automatically by the AVS® 470 via the ViscoPump III module.

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

Time recording extends up to 9999.99 seconds with a resolution of 0.01 s. The individual results of a measurement series can either be presented on the display, but it is also possible to document them on the printer which is available as an option.

The AVS® 370 can also be operated with ViscoPump II - modules, the older ViscoPump generation.

1.2 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® 470, as with all viscometry measuring devices from SI Analytics®, 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.

1.3 Measurements principles

a) Optoelectronic sensing of the liquid meniscus

The near-infrared light which is generated in LEDs located in the upper section of the measurement stand AVS®/S is conducted through a glass-fibre 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.

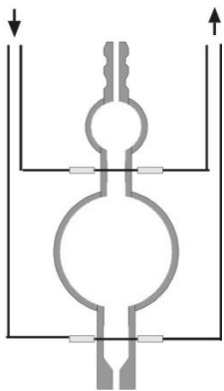


Fig.1 Viscometer for optoelectronic measurements

b) 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.

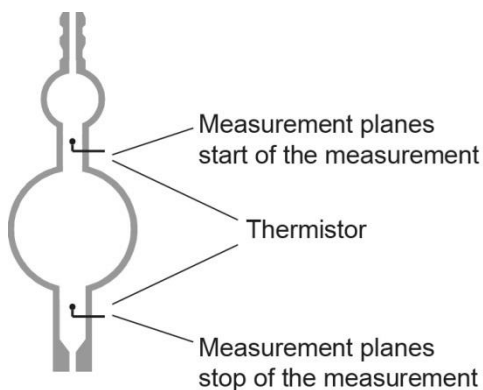


Fig. 2 Viscometer for optoelectronic measurements

2 Installation and Commissioning

2.1 Unpacking and setting up

i The installation of the AVS® 470 and the connection of the desired additional devices are generally conducted by a trained service technician.

⚠ Please observe the operating voltage! It is indicated on the type plate (back side of the device).

The device may be placed and operated on a plane surface.

i We recommend placing on the VZ 8571.

Up to two devices may be stacked.

2.2 Connecting the devices

2.2.1 Connecting cables

Description	Length	Connects:	to:
TZ 3086 Printer cable	1.5 m	AVS® 470	Printer Z 910

2.2.2 Deployable hose combinations

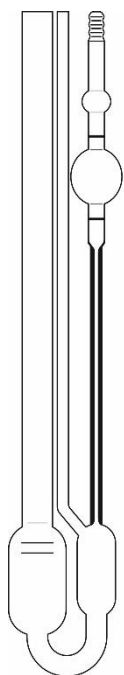
Hose combinations Type no.	Description	Application
VZ 5505	Silicone hose kit, oppressive, for Ubbelohde viscometers (3 legs), and Cannon-Fenske and Ostwald viscometers	Standard, but please observe: the sample can leak from the capillary tube during a malfunction
VZ 5505 + VZ 8526	Silicone hose kit, suctioning, 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® 470 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® 470 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 th pipe for filling and cleaning Hose lengths are designed to fit the AVS® 470 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 th pipe for filling and cleaning Hose lengths are designed to fit the AVS® 470 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 th 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.

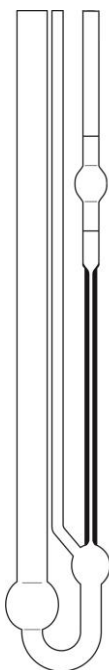
⚠ When using Micro Ubbelohde viscometers with TV sensors, the ignition temperature of the media to be measured has to be taken into account! It has to be higher than 250°C.

2.2.3 Suitable viscometer types, racks, and measurement stands

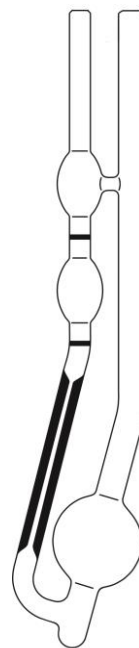
Viscometer (Type)	Rack (Type no.)	Measuring stand (Type)	
Ubbelohde (DIN) 532... 530... 501... 541... 545...	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde (ASTM) 525... 526... 527... 545...	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
Mikro Ubbelohde 536... 537... 538...	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde dilute-solution viscometers 531...	---	AVS®/SK-V	
Cannon-Fenske-routine 513... 520...	---	AVS®/SK-CF	
Mikro-Ostwald 516... 517... 518...	053 97	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde (TC) 582... 583... 584... 587... 588... 589...	053 93	---	



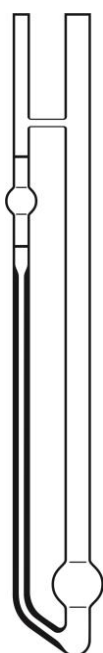
DIN-Ubbelohde-viscometer
type 1 (DIN) resp. 2 (ASTM)



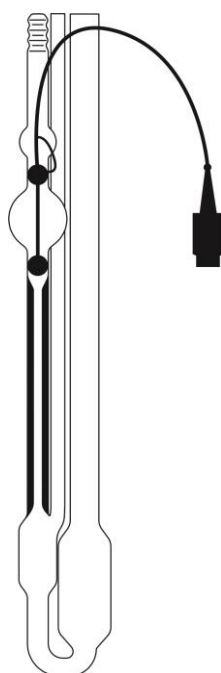
Micro-Ubbelohde-viscometer
type 3



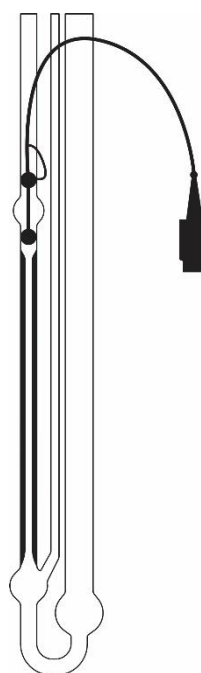
Cannon-Fenske-Routine-viscometer
type 4



Micro-Ostwald-viscometer
type 5



Ubbelohde-viscometer
with TC sensor type 1



Micro-Ubbelohde-viscometer
with TC sensor type 3

Fig. 3 Suitable viscometer types

i The respective viscometers are assigned type numbers which are to be entered when programming the AVS 470 (📖 sections 2.3, 4.610 and 10)

2.3 Connecting the viscometers and other devices

The AVS® 470 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 viscometer

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 precisely reproducible calibration.

For the flow time, a correction time can be determined based on the viscometer constant and the viscometer design, expressed by the type no. (Fig. 3). See also  chapters 4 and 10. This statement is true for both Ubbelohde viscometers of normal size as well as for micro viscometers.

i It is also possible to connect or control other devices (such as absorption traps, overflow guards etc.). Depending on the intended use of the AVS® 470, it may be highly recommendable to connect these devices, please refer to the items below.

The AVS® 470 is not intended to be connected to a computer, piston burettes or similar devices working according to the daisy-chain principle of SI Analytics®. If you wish to use a computer, please select the AVS® 370 Viscosity Measuring Unit from SI Analytics®; in this case, please contact SI Analytics® for the corresponding documentation.

In order to better follow the measurement process in the bath, the optionally available bath backlighting VZ 5405 can be connected to the AVS® 470. In addition, the adapter cable VZ 5408 is required for this purpose.

2.3.1 TC-Viscometer with thermistor sensors

Fill the viscometer and insert it in the thermostat bath. Connect the AVS® 470 Viscosity Measuring Unit 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 VZ 8562 (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 colour codes (red = sucking, black = venting) when attaching the pneumatic screwed connections to the ViscoPump III module of the AVS® 470.

2.3.2 Viscometer with light-barrier sensing

Use the hose/cable combination to make an electrical and pneumatic connection between the AVS® 470 and the measurement stand. The plugs are firmly connected to the sockets by rotating the union sleeve. Please observe the colour codes (red = sucking, black = venting) when screwing the threaded pneumatic connections into the ViscoPump II module VZ 8561. Please insert the selected capillary viscometer into the fixating rack as is shown in Fig. 4, 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. 4 Inserting or replacing a viscometer with light-barrier sensing

2.3.3 Connection of VZ 7215 absorption traps

i 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 or VZ 8527 must be used!**
(includes the absorption traps VZ 7215 and appropriate connecting hoses).

i 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 colour 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 colour 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 decolouration; 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.

2.3.4 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®/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 galleys” provided for the TC viscometer 5932.

i 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) are just close from responding (i.e. the LED is on).

Viscosity depends on the temperature of the sample liquid. This means that the viscometers must always be thermostated during the measurement. The measurement temperature has to be kept constant in order to achieve an accurate result.

The transparent thermostats from SI Analytics® which were developed especially for capillary viscometry, meet the requirements imposed on precision and constancy. The CT 72/2, CT 72/4 thermostats, for instance, guarantee a temperature constancy of $\pm 0,02$ K at a command temperature in the range of 10° to 40 °C, and a maximum fluctuation of the ambient temperature of ± 3 K.

i As a rule of thumb, you may suppose that the temperature deviation, expressed in degrees, multiplied with a factor of 10 will correspond to the deviation from the result in terms of %. This means that a deviation of 0.05 °C corresponds to a possible error of 0.5 %.

In principle, two different transparent thermostats can be used on the AVS® 470:

For measurements at different temperatures, the CT 72/2, CT 72/4 transparent thermostats are available. These thermostats can be equipped with two or four viscometers including other equipment. For measurements up to 60 °C, the thermostat CT 72/P of acrylic can be used.

⚠ The bath body of the thermostat CT 72/P consists of acrylic (PMMA)! Acrylic can be damaged by a variety of organic solvents as well as by concentrated acids/bases. Therefore, a contact of the bath body with such substances should be avoided, as the acrylic may be damaged.

i Please read the separate operating manual of the transparent thermostats as well.

2.3.5 Flow coolers

⚠ As was mentioned above, viscosity measurement is highly dependent on temperature constancy. For reasons of control technology (self heating of the thermostat head), it is therefore necessary to use a CK 300/CK 310 flow cooler as a counter cooler at bath temperatures exceeding 40°C.

i Please read the separate operating manual of the flow coolers as well.

2.3.6 ViscoPump III module

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.

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

- Switch off the AVS® 470 and unplug the power plug from the socket.
- 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 rearside plug connection.
- Pull the ViscoPump III module out of the AVS® 470.
- 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.
- Insert the mains plug into the socket and switch on the AVS® 470.

⚠ After connecting, check whether the correct operating mode, "Suctioning" or "Pushing" is visibly set on the corresponding LED on the front panel. Changing the operating mode to the application is described in  section 4.6, Figure 23. Use the hose fittings designed for this purpose!

2.3.7 System enhancements

A number of functional units of the AVS® 470, such as viscometers and the ViscoPump III module, can be replaced. The system can be extended by an optional Z 910 printer.

⚠ Make sure that the AVS® 470 is always the first device you switch off!

Prior to replacing any functional unit, please be sure to the mains plug must be pulled out of the mains socket. **Caution: Liquid dripping off may be hazardous to the user!**

2.3.8 Troubleshooting

Check whether the AVS® 470 is switch on.

Trouble	Troubleshooting
Air bubbles in viscometer	• Is the filling quantity sufficient? - Check, fill viscometer if required. • Is the viscometer of properly connected? - in the case of pressing operation, please checked whether the filling tube is connected; if necessary connect properly. - for operation in suction mode, please check whether the capillary tube is connected; if necessary, connect properly. - please check whether the venting port is tightly connected; if necessary re-tighten its screwed connection.
Excessive pumping of measuring medium into the thermostat bath or into the safety bottle	• Is the viscometer properly connected? - for pressing operation? - for operation in suction mode? <u>When using AVS® measuring tripods</u> • check position of the rack within the stand • check the electrical connection from the viscometer to the ViscoPump type III module • Is the green LED on the measuring stand illuminated? <u>When using TC viscometers</u> • Is the viscometer properly connected?

2.4 Initialization and software upgrade of the AVS® 470 measuring unit

2.4.1 Initialization

At the time of delivery, all memory values of the AVS® 470 Viscosity Measuring Unit are set to starting values (so-called default values). If it should prove necessary to restore this delivery status at any time, this can be achieved in the form of a so-called initialisation. This process is triggered by simultaneously pressing the “Up ↑” and “Down ↓” key for at least 2 seconds as shown in Fig. 5 after switching the device off and on again, initialisation is completed.

2.4.2 Software upgrade

The software of the AVS® 470 Viscosity Measuring Unit can be upgraded, but such an upgrade has to be done by specially trained service personnel. If such an upgrade should become necessary, please contact SI Analytics® (address can be found at the end of the present operating instructions) to take the required action.

2.5 Description of the front-panel elements

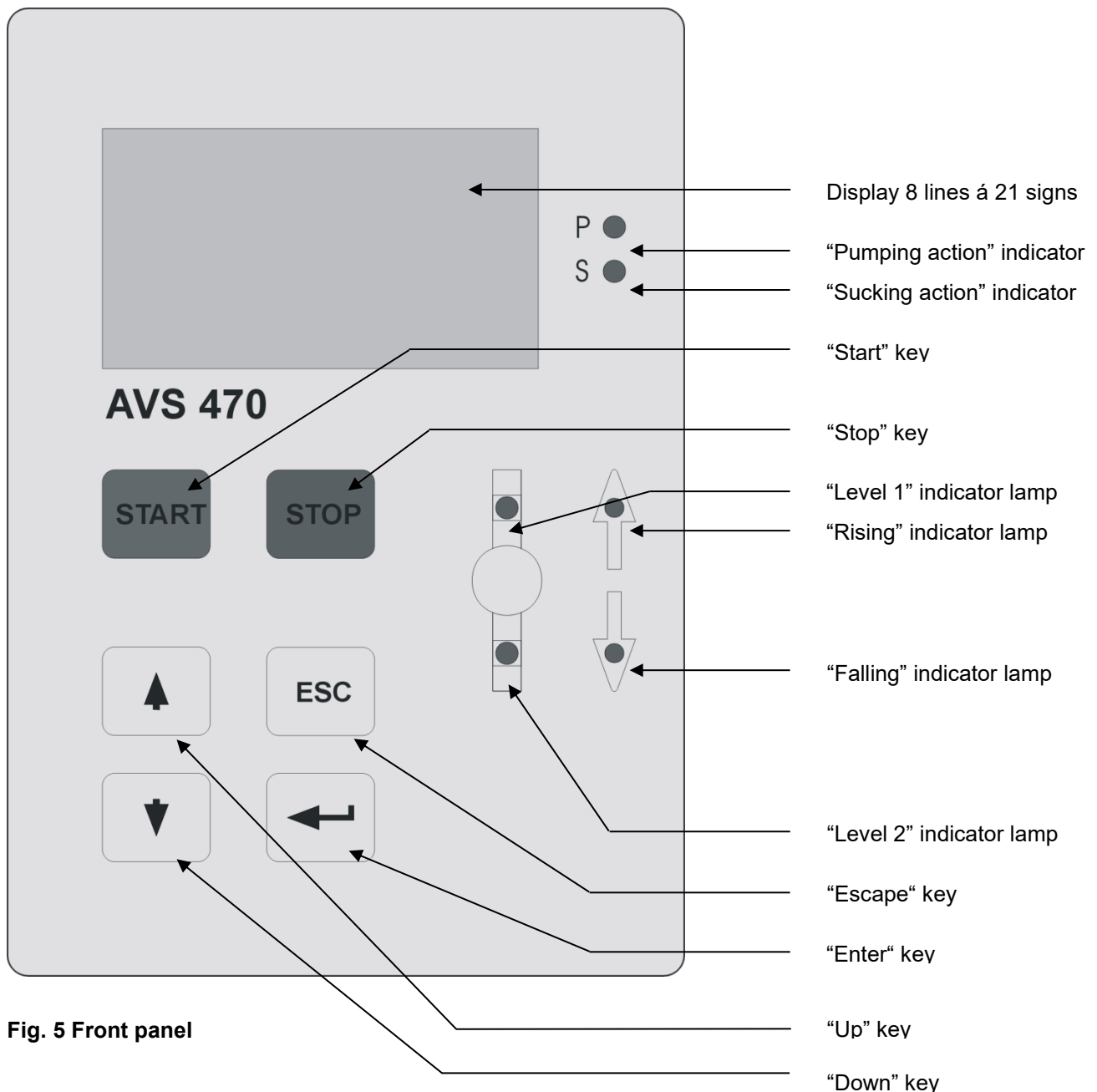


Fig. 5 Front panel

2.6 Measurement with the device

Setting the measurement parameters for a method

(Sample) description (optional)	<  ,  ,  >
User (optional)	<  ,  ,  >
Lot (optional)	<  ,  ,  >
Measurement type [Abs., Saybolt, rel., blank value]	<  ,  ,  >
Number of measurements [1 ... 99]	<  ,  ,  >
Pre. temp. time [1...20 min]	<  ,  ,  >

Input of the temperature pre-adaptation time in minutes. In the course of the temperature pre-adaptation, the liquid is permanently pumped upwards and flows through the viscometer, just as in the course of a measurement; this process is intended for a speedy temperature adaptation. The input of the temperature pre-adaptation time may be as high as 20 minutes.

Bath temperature	[°C]	<  ,  ,  >
Max. aberration	[%]	<  ,  ,  >
Viscometer ID	[1 digit]	<  ,  ,  >
t ₀ time	[s]	<  ,  ,  >
Constant	[mm ² /s ²]	<  ,  ,  >

(For the further way of proceeding, see  section 4.6 Functional description)

2.7 Completing a measurement

Depending on the specific circumstances, there is a number of conditions which lead to the completion or cancellation of the measurement program in the AVS® 470 Viscosity Measuring Unit:

- Automatically, as soon as the specified number(s) of measurements including the repeated measurement has been performed; this is the normal case.
- Abortion of the respective measurement series by selecting “Stop”. In this case all device measurement values will be lost; this feature should only be used in emergency cases.
- Abortion of the respective measurement series by a time-out error. In this case all device measurement values will be lost, and the measurement is to be restarted.
- Mains failure: In the case of a power failure all device measurement values will be lost. After the return of the mains current the condition will be as it was after parameterisation, prior to the measurement. The set and stored parameters will remain preserved in the EPROM.

3 Data transfer

3.1 RS-232-C Interfaces

The AVS® 470 has an RS-232-C interface. This interface is used for documentation in connection with the optional data printer e.g. Z 910.

3.2 Interface configuration

All transmission parameters are firmly set to the following default values:

Parity: none
 Stop bits: 1
 Data bits: 8

It is essential to set the printer to the same parameter settings. The optional Z 910 printer from SI Analytics® is ex-works set to these parameters.

The other possible settings include:

RS-Parameter:

Baud:	Bit:	Stopp:	Parity:
2400	7	2	No
4800	8	1	No
9600	7	1	Odd
	8	1	Odd
	7	1	Even
	8	1	Even

i.e. the baud rate applicable to the respective parameter sets can be set independently (see  section 4.6, figures 27 and 28).

4 The Operating Software of the AVS® 470

4.1 Introduction

The AVS® 470 Viscosity Measuring Unit including the ViscoPump II module are controlled by the operating software of the AVS® 470. The measurement values determined by the ViscoPump II module are received and evaluated by the software. The results may be output on a printer (Report) and shown on the display. The user can store the various measurement parameters of a method. Below please find a description of the functioning and operation of the software. The selection from the various options is done using the cursor, followed by a depression of the "Enter" key.

4.2 Hardware requirements

For the operation of the AVS® 470 we recommend the following minimum equipment:

- 1.) keyboard (TZ 2835)
- 2.) printer (RS-232-C) serial (e.g. Z 910)
- 3.) ViscoPump III module measurement plug-in unit (VZ 8561 or VZ 8562)

4.3 Operation

4.3.1 Operation using the PS2 keyboard

All the functions described in  section 4.6 can be called using the keyboard.

"Enter"	= To confirm input and continue with the programming cycle
"Esc"	= Escape, backward jump to the previous screen
"↓"	= To scroll backwards
"↑"	= To scroll forwards
"←"	= Move to the left
"→"	= Move to the right
"F1"	= Go to "start"
"F2"	= Go to "stop/reset"
"F3"	= selection on the main menu, refer to  section 4.6 Fig.4
"F4"	= Go to blank-value determination
"F5"	= Call measurement values
"F6"	= Result protocol; you may use the F6 function key to create a new printout of the result protocol as long as the method creating the protocol was not changed, and unless the AVS® 470 Viscosity Measuring Unit was switched off; if no printer is used, the protocol can be viewed on the display
"Pg Up"	= Increase LCD contrast
"Pg Dn"	= Decrease LCD contrast

For any input use the numeric and character keys.

4.3.2 Operation using the front membrane keyboard

The front membrane keyboard may be used for starting and stopping the program, or for restricted programming operations, i.e. only such programming steps can be modified or selected which do not require any data to be input, but just a selection to be made; please refer to  section 4.6.

"Enter"	= To confirm input and continue with the programming cycle
"Esc"	= Escape, backward jump to the previous screen
"↓"	= To scroll backwards
"↑"	= To scroll forwards
"Stop"	= Go to stop/reset
"Start"	= Start the program

4.4 General information

4.4.1 Selection of menu items

After selecting the required menu item using the selection bar = cursor in combination with the ↓ and ↑ arrow keys, the item will be highlighted in black. Pressing the “Enter” key will confirm your selection.

Input of values: Any values to be input are to be entered in the corresponding empty or default-value fields. After selecting the corresponding fields using the selection bar = cursor in combination with the ↓ and ↑ arrow keys, the respective field will be highlighted in black. If the upper or lower limits are ignored in the selection, you cannot proceed by simply pressing the “Enter”. The default value will be displayed.

Please note: If a numeric field (other than a floating-point field) allows the input of e.g. 3 digits, but only 1 or 2 of the digits to be input are of significance, a trailing “0” has to be added.

Example: The value 100 is to be changed to 30; the input would be 0 - 3 - 0; on the display the value will be shown as 030.

Storing the values or selection: The values entered or changed, or the selection made, respectively, are taken over and memorized only after an explicit confirmation. Return to previous screen: If you wish to return to the preceding screen without saving any changes, please press the “Esc” key.

4.4.2 Selection of the operating mode:

( Section 4.6, fig. 23) A selection can be made between “sucking” and “pressing” action. After power-up, the selected operating mode will be signalled in the form of the letter “P” or “S” on an indicator light (red LED) on the front panel.



The user is responsible for using the appropriate hose sets and connecting them properly!

4.4.3 ViscoPump parameters:

( Section 4.6, fig. 23) ViscoPump parameters, you may set the “Ramp”, “Pump power”, “Meas. delay” and “Suction above N1” parameters in addition to the operating mode. Legend:

Ramp: This is the gradient angle applicable to the individual pump-pressure increases (dynamic pumping / suction); the default setting is 15 (fictitious measure).

Pump power: The max. achievable performance, the default value = 30%!

Meas. delay: A factor which may be added as a holding period to the period of time which was calculated from the flow time and which is to be observed between two subsequent measurements in order to shorten this time out of a system-inherent necessity, or to increase it, for instance, to allow the capillary to run empty.

Suction above N1: A factor which may be used to shorten or increase the period of time which was calculated from the flow time as required for sucking/pumping above the upper N1 level, if this seems to be appropriate out of a system-inherent or application-technological necessity.

The default values of these parameters are selected in such a manner that a large portion of all applications can be carried out without any problem. In special cases, for instance in the case of very short run times in micro viscometers, or in the case of very high toughness, or also for optimising the total throughput, these parameters may require an adaptation.



Please note that such an adaptation has to be made only in small steps and with due care. Any improper modification may cause damage to the ViscoPump III module of the AVS® 470 and lead to the loss of warranty.

4.5 Notes on programming

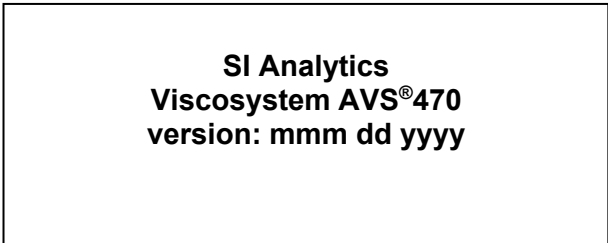
Below you find a description of how to program the AVS® 470 Viscosity Measuring Unit. In principle, the settings are to be made as in the case of other automatic viscosity measurement devices and software packages from SI Analytics®. Users who are conversant with such devices will not encounter any problems with the AVS® 470 Viscosity Measuring Unit. Other users who are working for the first time with devices of this kind should at first try out the various settings to gather some experience on their influence on the measurements.

In the delivery state, all the settings are present in the form of so-called default or basic settings to which they will also be restored in the case of a deletion of the memory contents.

In the operating mode used to create a method or to set the parameters of the ViscoPump or the system parameters, you can use the “ESC” key to return to the preceding screen.

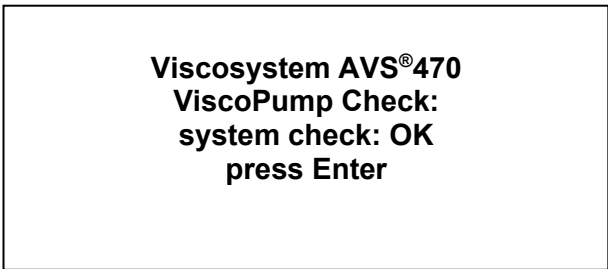
4.6 Functional description

After power up, the following screen will appear on the display:



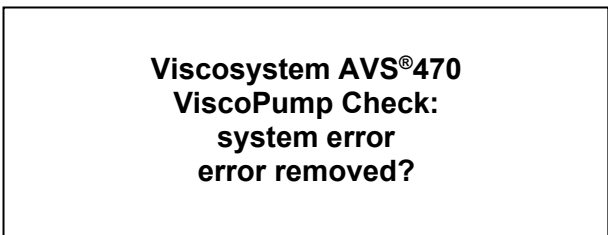
SI Analytics
Viscosystem AVS®470
version: mmm dd yyyy

Fig. 1 Power-up screen for 5-10 s
After the power-up screen has disappeared, either of the two screens below may appear:



Viscosystem AVS®470
ViscoPump Check:
system check: OK
press Enter

Fig. 2 System ok,
press “Enter” to proceed to **Fig. 4**



Viscosystem AVS®470
ViscoPump Check:
system error
error removed?

Fig. 3 System is not ok,
follow the error removal instructions; until the elimination of the problem was confirmed.

If everything is ok, you you will be taken to **Fig. 2**, As long as the error persists, you will be hold at **Fig. 3**

If the ViscoPump III is operated without a capacitive sensor for monitoring the safety bottle (recommended for suction working mode), the supplied dummy plug must be plugged into the “Safety bottle” socket of the ViscoPump. Otherwise, the error message “Safety bottle full” appears as shown.

method: absolute
ready!
start
create method
delete method
system paramete
ViscoPump parameter

Id: Sample XYZ
lot: 12075ADC
usr: Jonny Miller

temp equ. Time
122 s

meas. 1 out of 10
120 s

meas. 2
245.56 s

result corr.

average = 234.56 s
stand. dev. = 0.001
correction = 0.34 s
corr. ave. = 233.22
Abs Visc = 3.322 mm ^2 / s

Fig. 4. Main menu, selection

Display of the set method (e.g. absolute)

Start the set method

Create/change the set method

Delete the method

Change/set the system parameters

Change&/set the ViscoPump parameters

Fig. 5

Fig. 14

Fig. 32

Fig. 25

Fig. 23

Fig. 5 Input after start

Id: The designation of a method; in the present case the field is empty (after a reset, or yet unused) or contains the last input

lot: The lot designation (as above)

usr.: User (as above)

No mandatory entry, press "Enter" to proceed

Fig. 6

If "pre. temp." (fig. 17) was set, this screen will display the remaining time of the running temperature pre-adaptation in terms of seconds.

Fig. 7 Measurement after temperature pre-adaptation

After temperature pre-adaptation, the set number of measurements (Fig. 17) will be preformed and displayed here on a running basis in steps of 1 s.

Fig. 8 Measurement value at the end of a measurement

Upon completion of a measurement, the respective result will remain on the display until the next measurement begins.

Fig. 9 Display of the measurement result Example: Absolute measurement with correction

The present example shows the result of an absolute measurement in which the Hagenbach-Couette correction was applied. The average shown corresponds to the (**exemplary!**) amount, reduced by the number of correction seconds which are also shown.

Result n. corr.
Average = 234.56 s

SUS = 356
Temperature = 100° F

Fig. 10 Display of the measurement result
Example: Absolute measurement with calculation of SUS (Sayboldt Universal seconds) without Hagenbach-Couette correction (exemplary!)

Result n. corr.
Average = 234.56 s

SFS = 234
Temperature = 250° F

Fig. 11 Display of the measurement result
Example: Absolute measurement with calculation of the SFS (Sayboldt Furoi seconds) without Hagenbach-Couette correction (exemplary!).

Result n. corr.
Average corr. = 234.56 s

eta rel. = 1.23456
eta spec. = 0.23456
V.N. = 234.56 [ml / g]

Fig. 12 Display of the measurement result
Example: Relative measurement with correction.

This example shows the result of a relative measurement with the application of the Hagenbach-Couette correction.

The average shown represents the amount, reduced by the correction seconds which are also shown (**exemplary!**)

The VN (viscosity number) is determined using the concentration which was input in Fig. 19. As soon as you confirm the result with Enter, you will be taken to the **“Retrieve Measurements values”** mode.

Retrieve measurement values
Main menu

Fig. 13 Retrieve measurement values

If the measurement mode was selected, you can retrieve the individual measurement values one by one at this point.

If this is not needed, you can return to the starting screen (**Fig. 4**).

measurements [s]
meas. 1: 1234.67 *
main menu
press Enter

Fig. 14 Retrieve and scroll through measurement result

Use the ↑ and ↓ key to retrieve the individual measurement results.

The “*” sign means that this value was used in the calculation.

To finish, press the “Enter” key to return to **Fig. 4**.

In the „Creation mode“, you can at any time return to the previous screen by pressing the “Esc” key

Create method

mode: absolut
Saybolt
relative
blank value

Fig. 15 Creation mode following Fig. 14

Selection from 4 modes: With the “Enter” key If you select “absolute” and “relative”, you will proceed to **Fig. 16**.

Selecting “Saybolt” will take you to **Fig. 18**

Select “Blank value” to proceed to **Fig. 21**

Create method temperature: 25.00 ° F ° C
--

Create method viscometer type: constante: # of meas.: pre temp. time: delta % choice: H.C. correktion:
--

Create method temperature: 100° F SFS SUS
--

Create method eta rel: 1 eta spec. 1 V.N.: 0 conc. 0,250 dim.: [g/ml] [g/dl]

Create method save parameters? Yes No
--

Relative measurement: blank value: 0,00 s measure blank value ?

Measure blank value: result corr. average = 1234.56 s H.C. corr. = 1.23 s press Enter

Fig. 16 Creation mode following Fig. 15
Enter the temperature value for documentation and select the temperature scale (°C or °F), if "abs" or "rel" mode was selected – press the "Enter" key to proceed to Fig. 17 or to Fig. 19 in "relative" mode.

Fig. 17 Creation mode following Fig. 16
Select of the viscometer type: see  chapter 10
Input of the constants or guideline constants
Input of the number of measurements
Input of the temperature pre-adaptation time
Input of the maverick test:
"0": no, number ≠ "0": yes
Selection criterion in ± n.nn%: max. permissible deviation of transit times from mean value, if exceeded: substitute measurement
Selection of HC correction, 0 = no, 1 = yes
Press "Enter" to proceed to selection in Fig. 20

Fig. 18 Creation mode following Fig. 16
If Sayboldt calculation was selected in Fig. 15, this is the point to enter the working temperature in terms of °F; subsequently, you have to specify SUS or SFS for the calculation in the selection field below. Press "Enter" to proceed to Fig. 17

Fig. 19 Creation mode following Fig. 17
If "relative" was selected in Fig. 15:
Selection of the calculation types:
0 = no selection, 1 = selection.
Please note: eta rel. includes eta rel. and VN eta rel. and eta spec.
Input of the concentration, and selection of its unit; only one value is possible.
Press "Enter" to proceed to Fig. 17

Fig. 20 Creation mode, prompt following Fig. 17
This prompt is issued for data integrity reasons to avoid the automatic take-over of any erroneous input or changes.
Yes means: accept and store data
No means: discard changes
Press "Enter" to return to Fig. 4 or, in "Relative" mode, to Fig. 21 if "yes" was selected.

Fig. 21 "Relative" creation mode
If "Relative mode" or "Blank value" was selected in Fig. 15, you will be prompted here to know whether the blank value (t_0) is to be entered manually, or whether it is to be measured instead.
The measurement will be made using the parameters which were input in Fig. 17. If manual input is specified you will proceed to Fig. 4, Measurement, pressing "Enter" will take you to Fig. 22.

Fig. 22 "Relative" creation mode, measurement result
As soon as the measurement of a blank value is completed, the result will be displayed; by "Enter" you can accept the result as t_0 ; subsequently, you will be taken to Fig. 4.

ViscoPump parameter:

pressure	suction
ON	OFF
ramp:	30 %
pump power:	100 %
meas. delay:	1.0 f
time above N1:	1.0 f

ViscoPump parameter:

save parameters?

Yes No

System parameter

language:
RS parameter:
documentation:
date/time:
back:

System parameter

language: deutsch
english
français
español
italiano

System parameter

RS parameter:
2400 Baud
4800 Baud
9600 Baud

RS parameter:

Bit	Stopp	Parity
7	2	No
8	1	No
7	1	Odd
8	1	Odd
7	1	Even
8	1	Even

Fig. 23 Input mode for the ViscoPump parameters from Fig. 4

Pressure/Suction action: Adjustable working mode

Ramp: This refers to the steepness of the pressure increase in terms of scale sections (1 - 50, default value = 15)

Pump power: % of the programmed normal value

Measurement delay: Between the individual measurements: Value between 0.5 and 2

Above N1 Suction: Time of suction above the upper light barrier. Value between 0.5 and 2

Pressing "Enter" will take you to Fig. 24.

Fig. 24 Input mode for the ViscoPump parameter; prompt following Fig. 23

This prompt is issued for data integrity reasons to avoid the automatic take-over of any erroneous input or changes.

Yes means: accept and store data

No means: discard changes

Press "Enter" to return to Fig. 4.

Fig. 25 Input mode for the system parameters from Fig. 4

Selection of the language: Proceed to Fig. 26

Selection of the RS parameters: Proceed to Fig. 27

Selection of the documentation: Proceed to Fig. 29

Set time and date: Proceed to Fig. 30

Possibility of returning to Fig. 4

Confirm, press the "Enter" key to jump to the function

Fig. 26 Input mode for the system parameters: Language

Select from:

German, English, French, Spanish, and Italian

Press the "Enter" key to return to Fig. 25

Fig. 27 Input mode for the system parameters: RS baud rate

Select the baud rate 2400, 4800, or 9600

Used to adapt to the RS printer

Press the "Enter" key to proceed to Fig. 28

Fig. 28 Input mode for the system parameters: more RS parameters

At this point you can select the word length, the stop bit, and the parity

Used to adapt to the RS printer Press the "Enter" key to return to Fig. 25

System parameter		
memory print out		
protocol		
documentation		
Yes	No	

System parameter		
date:	21	12 03
	dd	mm yy
time :	12	00 00
	hh	mm ss

System parameter		
date & time		
save parameters?		
Yes	No	

System parameter		
delete method?		
Yes	No	

System parameter		
method deleted		
press Enter		

System report		
is the capillary empty?		
press Enter		

Error report		
meas. time-out !		
remove cause		
press Enter		

Error report		
safety sensor caused!		
remove cause		
press Enter		

Fig. 29 Input mode for the system parameters: more RS parameters

Pressing the "Enter" key will trigger an immediate memory printout, followed by the return to Fig. 25
Result protocol: **please refer to description of function key F6** in 4.3.1

Documentation yes / no, means that a printout is to be made after the end of a measurement series. This requires that a printer is connected; subsequently, press the "Enter" key to proceed to Fig. 25

Fig. 30 Input mode for the system parameters: date and time

At this point you can set the internal clock. Confirm, press the "Enter" key to proceed to Fig. 31

Fig. 31 Input mode for the system parameters: confirmation

This prompt is issued for data integrity reasons to avoid the automatic take-over of any erroneous input or changes.

Yes means: accept and store data

No means: discard changes

Press "Enter" to return to Fig. 25

Fig. 32 Input mode for the system parameters: delete confirmation

If you confirm this question with "yes", all system parameters will be reset to the starting valued (default values), followed by a move to Fig. 33; if you confirm with "no", you will be taken to Fig. 4

Fig 33 System message: method deleted

If confirmed with the "Enter" key, you will be taken back to Fig. 4

Fig 34 System message: following a stop!

You are asked whether the capillary have run empty in order to ensure that no malfunction will be caused by bubbles or splashes in the case of a restart.

Fig. 35 Error message: measurement time-out

The cause of the time-out has to be removed. In most cases the measurement has to be restarted, since this error message is almost always caused by a fatal error, such as viscometer empty, connected incorrectly or not at all etc.

Please refer to 2.3.8 Troubleshooting

Press the "Enter" key, and you will be taken back to Fig. 4

Fig. 36 Error message: safety sensor

In this case the safety bottle has to be discharged and cleaned, the cause of the overfilling has to be dicovered and has to be removed.

Press the "Enter" key, and you will be taken back to Fig. 4

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
- 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	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 device 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 absorber traps VZ 7215

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 viscosimeter or being suctioned into the ViscoPump.

 **If sodium lime is used** acidic solvents **as an absorption agent**, the colour 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 colour 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-colouration; 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 monthly. 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 underpressure (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 (QM 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 a).

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®, 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 AVS® 370 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".

In Germany, disposal of the device in household waste or via municipal collection points is not permitted. **Devices that are no longer used must be sent to the respective manufacturer for disposal with paid postage and the note "FOR DISPOSAL"!** The devices will then be disposed of at the manufacturer's expense.

Detailed information on "Recycling and disposal" can be found on our homepage in the customer support section under "WEEE disposal concept". If you have any further questions about disposal, please contact the manufacturer directly (see the back of these operating manual).

The device and its packaging have been manufactured as far as possible from materials that can be disposed of in an environmentally friendly manner and recycled properly.

i This device contains batteries. Batteries must not be disposed of with household waste. The end user is obliged to dispose of used batteries (including non-hazardous batteries) at a collection point set up for this purpose or at the point of sale for proper recycling.

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.

10 Appendix viscometer type list

The following viscometers can be used in the AVS® 470 viscometer for evaluation with the Hagenbach-Couette correction:

Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN	= type 1
Ubbelohde-Viskosimeter nach ASTM	= typ 2
Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter	= typ 3
Cannon-Fenske Routine Viskosimeter	= typ 4
Mikro-Ostwald Viskosimeter	= typ 5

This type number is set in the menu (📖 section 4.6, fig.17).

The further differentiation is made by the entered constant or its table guide value.

11 Appendix spare parts

Spare parts can be found in our viscometry catalog.

TABLE DES MATIÈRES

1	Caractéristiques techniques du AVS® 470	65
1.1	Notes sur le mode d'emploi	65
1.2	Utilisation conforme	65
1.3	Caractéristiques techniques	65
1.3.1	AVS® 470	65
1.4	Notes d'avertissement et de sécurité	67
1.4.1	Généralités	67
1.4.2	Sécurité chimique et biologique	68
1.4.3	Liquides inflammables	68
1.5	Fonctionnement de l'appareil	68
1.6	Viscosimétrie capillaire	69
1.7	Principes de mesure	69
2	Mise en place et mise en service	70
2.1	Déballage et mise en place	70
2.2	Branchement des appareils	70
2.2.1	Câble de raccordement	70
2.2.2	Combinaisons utilisables de flexibles	71
2.2.3	Types de viscosimètres utilisables, supports et statifs de mesure	72
2.3	Branchement des viscosimètres et d'autres appareils	74
2.3.1	Viscosimètres TC avec capteurs à thermistance	74
2.3.2	Viscosimètres avec détection à barrières lumineuses	74
2.3.3	Connexion des pièges d'absorption VZ 7215	75
2.3.4	Connexion d'un capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552	75
2.3.5	Réfrigérant à circulation	76
2.3.6	Module ViscoPump III	76
2.3.7	Extension du système	76
2.3.8	Dépannage	77
2.4	Initialisation et mise à jour du logiciel de AVS® 470	78
2.4.1	Initialisation	78
2.4.2	Mise à jour du logiciel	78
2.5	Description des éléments du panneau avant	78
2.6	Mesurer à l'aide de l'appareil	79
2.7	Terminer la mesure	79
3	Transmission des données	80
3.1	Interfaces RS-232-C	80
3.2	Configuration des interfaces	80
4	Le logiciel d'exploitation de AVS® 470	81
4.1	Introduction	81
4.2	Exigences relatives au matériel	81
4.3	Maniement	81
4.3.1	Maniement par l'intermédiaire du clavier PS2	81
4.3.2	Maniement par l'intermédiaire du panneau avant	81
4.4	Remarques générales	82
4.4.1	Sélection d'éléments de menu	82
4.4.2	Sélection du mode d'exploitation:	82
4.4.3	Paramètres du module ViscoPump:	82
4.5	Remarques relatives à la programmation	83
4.6	Description des fonctions	83
5	Maintenance et entretien de l'appareil et des viscosimètres	89
5.1	Travaux de maintenance à exécuter	89
5.2	Maintenance et entretien des pièges d'absorption VZ 7215	89
5.3	Pauses d'utilisation	89
5.4	Reproductibilité des résultats	90
5.5	Les viscosimètres à l'intérieur de systèmes d'assurances de la qualité	90

6	Déclaration de garantie	91
7	Stockage et transport.....	91
8	Recyclage et élimination	91
9	CE - Déclaration de conformité	92
10	Annexe Liste des types de viscosimètres	92
11	Annexe Pièces de rechange	92

Copyright

© 2025, Xylem Analytics Germany GmbH

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

Allemagne, Printed in Germany.

1 Caractéristiques techniques du AVS® 470

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

L'AVS® 470 est un appareil de mesure de la viscosité absolue ou relative de liquides. Cet appareil ne doit être utilisé que par du personnel qualifié.

Sa commande est réalisée par l'intermédiaire des touches sensibles intégrées sur la face avant ou à l'aide du clavier PS2 TZ 2835. Le calcul des résultats à partir des valeurs déterminées est effectué à l'aide de l'unité de calcul intégré. Ceux-ci peuvent être non seulement lus dans l'affichage mais aussi documenté par l'intermédiaire de l'imprimante fournie en option Z 900.

1.3 Caractéristiques techniques

1.3.1 AVS® 470

Traduction de la version originale allemande

(Etat au 18 octobre 2021)



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
Affichage:	Affichage LCD (70 X 40 mm)
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
Paramètres disponibles:	sélectionnable sur l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470
Méthode:	viscosité absolue ou relative
Viscosimètre:	Ubbelohde (DIN, ASTM, Micro), Micro-Ostwald, Cannon-Fenske Routine, viscosimètre Ubbelohde TC et viscosimètre de dilution
ViscoPump:	paramètre de la pompe (rampe, pression, aspirer après N1)
Temps de mise à température:	0...20 min, sélectionnable par intervalles d'1 min
Nombre de mesures	1 ... 10 pour chaque échantillon
Domaines de mesure:	
Viscosité:	par «pression» 0,35 ... 1800 mm ² /s (cSt) à une température de mesure d'env. 20 ... 25 °C par «aspiration» 0,35 ... 5000 mm ² /s (cSt) à une température de mesure d'env. 20 ... 25 °C
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.

Connexions, face arrière de l'appareil:

Entrées et sorties des données:	1 interface série RS-232-C: fiche femelle sub-miniature D, 9 broches pour le raccordement d'une imprimante de données 1 raccordement d'appareil : connecteur rond avec fermeture à clapet DIN 7 pôles, pour le raccordement d'un appareil de rinçage.
Rétroéclairage du bain:	connecteur rond avec Serrure à baïonnette DIN 4 pôles, 24 V, 350 mA
Alimentation secteur:	socle connecteur avec contacteur de sécurité selon VDE 0625, IEC 320/C14 EN 60320/C14 DIN 49 457 B

A 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
Module ViscoPump III:	connecteur rond avec fermeture à baïonnette DIN - pour AVS®/S (statif de mesure), 5 broches ou - pour viscosimètre TC, 4 broches
Alimentation en tension:	correspond à la classe de protection I selon DIN 57 411, partie 1/VDE 0411, partie 1
Alimentation secteur:	100 - 240 V, 50 ... 60 Hz
Fusible secteur:	fusible en fil fin 5 X 20 mm, 250 V~, 4 A à action retardée
Puissance absorbée:	100 VA (sans raccordement d'une pompe à vide 115V / 230V)
Boîtier:	Boîtier en aluminium et acier muni d'un revêtement à deux composants chimiquement résistant, superposable
Dimensions:	env. 255 x 205 x 320 mm (L x H x P)
Poids:	env. 5,34 kg avec 1 module ViscoPump III

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 I.

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. La conception et la production sont effectuées dans un système respectant les exigences de la norme DIN EN ISO 9001.

 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.

 Pour des raisons de sécurité technique et fonctionnelle, l'appareil et l'alimentation ne doit être ouvert, 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 de non-respect, l'appareil et l'alimentation eut générer des dangers: accidents électriques de personnes ou risque de feu.** En cas d'intervention non autorisée, ou en cas d'endommagement de l'appareil, que ce soit par négligence ou par intention, la garantie s'éteint

 Avant de procéder à la mise sous tension, il appartiendra à l'utilisateur de faire le nécessaire pour que la tension de service réglée sur l'appareil ou l'alimentation concorde avec la tension d'alimentation fournie par le réseau. La tension de service est indiquée sur la plaquette signalétique (face arrière de l'appareil). Il suffit de brancher la fiche sur une prise reliée à la terre. Aucune interruption du conducteur à l'intérieur de l'appareil ni desserrement de la protection du connecteur du conducteur n'est autorisé, car cela pourrait engendrer des situations à risque pour l'appareil. Utilisez uniquement des fusibles du type et de l'ampérage indiqués en remplacement. **En cas de non-respect, l'appareil ou l'alimentation peut être endommagé et des dommages corporels ou matériels peuvent se produire!**

 **Lorsqu'une mise en service sans risque n'est pas possible, il sera indispensable de mettre l'appareil hors service et de la protéger contre toute remise en service inopinée ou intempestive.** Déconnecter l'appareil, retirer le connecteur du câble d'alimentation de la prise de courant et isoler le l'appareil du lieu de travail.

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

- lorsque l'emballage est endommagé,
- lorsque l'appareil présent des endommagements visibles,
- lorsque l'alimentation présent des endommagements visibles,
- lorsque l'appareil ne fonction pas normalement,
- lorsque du liquide a pénétré dans le carter,
- lorsqu'il a été apporté des modifications techniques aux l'appareil ou lorsque des personnes non autorisées sont intervenues dans l'appareil pour tenter de le réparer.

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

 L'appareil ne devra pas être stockée ou exploitée 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 du 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! es accidents et les fiches techniques de sécurité des constructeurs.

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

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 du l'appareil soient bien des personnes expertes dans le domaine des matières utilisées dans l'environnement et dans le 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! es 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

L'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 mesure le temps d'écoulement dans un viscosimètre capillaire. Sa configuration s'effectue à l'aide d'un PC.

L'AVS® 470 est équipé de deux options pour le balayage du ménisque grâce à l'utilisation d'une unité ViscoPump III.

En raison des viscosimètres capillaires disponibles, des mesures de la viscosité entre 0,35 et 5000 mm²/s (cSt) sont possibles (température de mesure d'env. 20 ... 25 °C).

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®/S en conjonction avec le module optoélectronique ViscoPump III VZ 8561.

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 l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470, la pression de la pompe est automatiquement commandée par le module ViscoPump III.

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

L'enregistrement du temps s'étend jusqu'à 9999,99 s avec une résolution de 0,01 s. Les temps mesurés sont affichés à l'écran. Les résultats individuels d'une série de mesures peuvent également être affichés sur l'écran ou documentés par l'imprimante disponible en option. Jusqu'à 99 mesures d'une série de mesures (temps d'écoulement successifs du même viscosimètre) sont enregistrées et analysées.

i L'AVS® 370 peut également être utilisé avec des modules ViscoPump II, l'ancienne génération de pompes ViscoPump.

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.

L'AVS® 470 - comme tous les viscosimètres de SI Analytics® - détecte opto-électroniquement le ménisque du liquide dans les niveaux de mesure au moyen de détecteurs photoélectriques ou par thermorésistance en utilisant des thermistors.

1.7 Principes de mesure

a) Détection optoélectronique du ménisque de liquide

La détection optoélectronique requiert l'utilisation d'un statif de mesure AVS®/S (aluminium revêtu d'Ematal) ou AVS®/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 éclipié par l'effet de lentille du ménisque, puis brièvement renforcé. Ceci permet de générer un signal de mesure précis et utilisable.

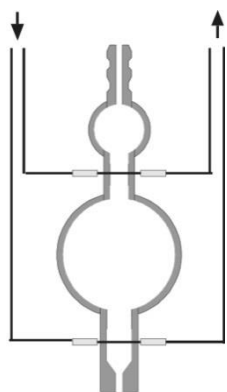


Fig. 1 Viscosimètre pour la mesure optoélectronique

b) 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.

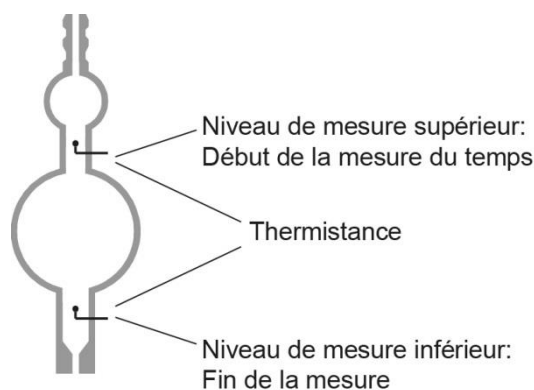


Fig. 2 Viscosimètre pour mesures à thermistances

2 Mise en place et mise en service

2.1 Déballage et mise en place

i L'installation de l'AVS® 470 et le raccordement d'appareils supplémentaires souhaités est généralement effectué par un technicien de service agréé.

⚠ **Faire attention à la tension du secteur!**

Elle est indiquée sur la plaquette signalétique (au dos de l'appareil)

L'appareil peut être placé et mis en service sur n'importe quelle surface plane.

i Nous recommandons la mise en place du VZ 8571.

Il est possible de superposer deux appareils au maximum.

2.2 Branchement des appareils

2.2.1 Câble de raccordement

Désignation	Longueur	Connexion de:	par:
TZ 3086 Câble d'imprimante	1,5 m	AVS® 470	Imprimante Z 910

2.2.2 Combinaisons utilisables de flexibles

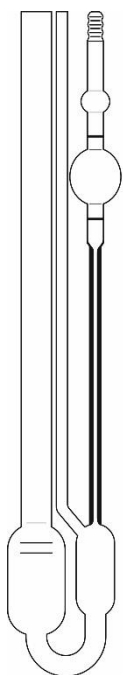
Combinaisons de flexibles Type no.	Description	Application
VZ 5505	Kit de flexible silicone, par pression, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds) et viscosimètres Cannon-Fenske et Ostwald.	Standard, mais à noter: un échantillon peut s'échapper du tube capillaire en cas de dysfonctionnement
VZ 5505 + 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® 470 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® 470 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® 470 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® 470 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.

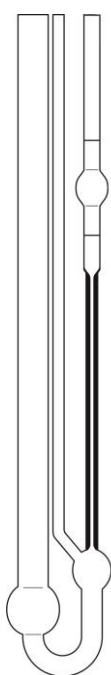
⚠ En cas d'utilisation de viscosimètres avec capteurs TC, faire attention à la température d'allumage des milieux de mesure! Elle doit être supérieure à 250°C.

2.2.3 Types de viscosimètres utilisables, supports et statifs de mesure

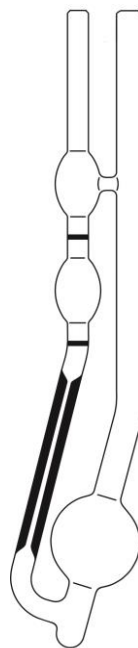
Viscosimètre (Type)	Support (Type no.°)	Statif de mesure (Type)	
Ubbelohde (DIN) 532... 530... 501... 541... 545...	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde (ASTM) 525... 526... 527... 545...	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
Mikro Ubbelohde 536... 537... 538...	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde pour les séries de dilution 531...	---	AVS®/SK-V	
Cannon-Fenske-routine 513... 520...	---	AVS®/SK-CF	
Mikro-Ostwald 516... 517... 518...	053 97	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde (TC) 582... 583... 584... 587... 588... 589...	053 93	---	



Viscosimètre Ubbelohde (DIN)
Type 1 (DIN) ou. 2 (ASTM)



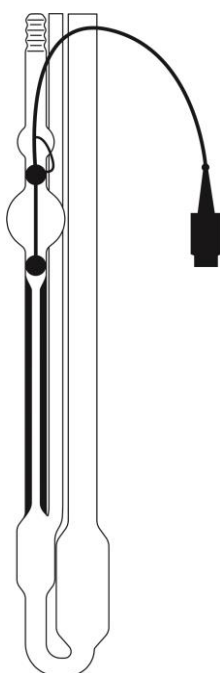
Viscosimètre Micro Ubbelohde
Type 3



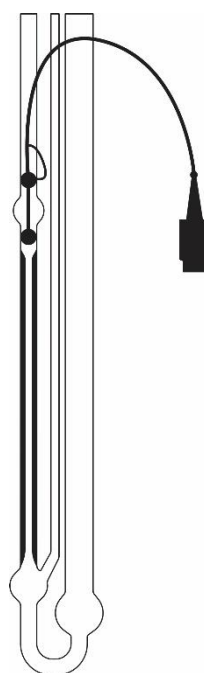
Viscosimètre de routine Cannon-Fenske
Type 4



Micro-Viscosimètre Ostwald
Type 5



Viscosimètre Ubbelohde
avec capteur TC Type 1



Micro Viscosimètre Ubbelohde
avec capteur TC Type 3

Fig. 3 Types de viscosimètres applicables

i Des numéros de type sont attribués aux différents viscosimètres et doivent être saisis lors de la programmation de l'AVS 470 (📖 section 2.3, 4.6 et 10).

2.3 Branchement des viscosimètres et d'autres appareils

L'AVS® 470 permet l'utilisation des types de viscosimètres de SI Analytics® suivants:

Viscosimètres Ubbelohde selon DIN et ASTM, micro-viscosimètres Ubbelohde selon DIN, viscosimètres Cannon-Fenske-Routine et micro-Ostwald ainsi que viscosimètres TC.

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 le temps d'écoulement, il est possible de déterminer un temps de correction sur la base de la constante du viscosimètre et du design du viscosimètre, exprimé par le numéro de type (Fig. 3). Voir également à ce sujet les  chapitres 4 et 10. Ces indications valent aussi bien pour les viscosimètres Ubbelohde de taille normale que pour les viscosimètres Micro.

 En plus, l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 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 AVS® 470, leur connexion est expressément recommandée, voir points suivants.

Le raccordement de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 à d'autres appareils à l'exception de ceux ci-dessus mentionnés, comme par exemple ordinateurs, burettes à piston et autres appareils travaillant selon le principe Daisy-Chain de SI Analytics®, n'est pas prévu. L'appareil de mesure de la viscosité AVS® 370 de SI Analytics® est prévu pour le fonctionnement avec un ordinateur. Pour plus d'informations, se reporter à SI Analytics®.

Afin de mieux suivre le processus de mesure dans le bain, le rétroéclairage de bain disponible en option VZ 5405 sur AVS® 470 doit être raccordé. Lorsque deux rétroéclairages de bain sont employés, le câble adaptateur VZ 5408 doit être utilisé.

2.3.1 Viscosimètres TC avec capteurs à thermistance

Le viscosimètre sera rempli et placé dans le bain thermostaté. L'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 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 VZ 8562 (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 de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470.

2.3.2 Viscosimètres avec détection à barrières lumineuses

L'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 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 en respectant les couleurs. Le viscosimètre capillaire sélectionné est introduit dans le support de fixation conformément à la Fig. 4 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. 4 Introduction ou remplacement d'un viscosimètre avec détection à barrières lumineuses dans un support de fixation

2.3.3 Connexion des pièges d'absorption VZ 7215

i En mode aspiration (dépression), les composants volatils peuvent pénétrer dans le module 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 ou VZ 8527!
(intégrant des pièges d'absorption VZ 7215 et les flexibles de raccordement appropriés).

i 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.

2.3.4 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 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®/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.

i 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).

La viscosité dépend de la température de l'échantillon liquide. C'est pourquoi les viscosimètres doivent être thermostatés pendant la mesure. La température de mesure doit être tenue constante afin d'obtenir un résultat stable et précis.

Les thermostats transparents de SI Analytics®, conçus spécialement pour la viscosimétrie capillaire, remplissent ces exigences relatives à la précision et à la constance. Les thermostats CT 72/2 ou CT 72/4, par exemple, assurent une constance de température de $\pm 0,02$ K pour une température de consigne dans la plage de 10 à 40 °C et une variation maximum de la température ambiante de ± 3 K.

i En règle générale, on peut présumer que l'écart de température en degrés multiplié par le facteur 10 représente l'écart en pourcentage du résultat de la valeur nominale. Un écart de 0,05 K correspond donc à une erreur de 0,5 %.

Avec le viscosimètre AVS® 470, deux thermostats transparents peuvent en principe être utilisés:

Pour les mesures à différentes températures, les thermostats transparents CT 72/2 et CT 72/4 sont disponibles. Ils peuvent être équipés de 2 ou 4 viscosimètres et d'autres accessoires, notamment les supports de mesure AVS®/S. Pour les mesures jusqu'à 60 °C au maximum, le thermostat CT 72/P en acrylique peut être utilisé.

⚠ La cuve du thermostat CT 72/P est en verre acrylique (PMMA)!

Le verre acrylique peut être endommagé par de nombreux solvants organiques et acides/bases concentrés. Par conséquent, vous devez faire en sorte que ces substances n'entrent pas en contact avec le bain.

i Lisez également les instructions d'utilisation des thermostats transparents.

2.3.5 Réfrigérant à circulation

⚠ Comme mentionné précédemment, la mesure de la viscosité dépend fortement de la constance de la température! C'est pourquoi il est nécessaire, en raison de la technique de régulation, d'utiliser un réfrigérant à circulation CK 300/CK 310 dans le cas de températures allant jusqu'à 40 °C pour avoir un effet de refroidissement.

i Lisez également les instructions d'utilisation des thermostats transparents.

2.3.6 Module ViscoPump III

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. L'interface série de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 garantit un échange de données plus rapide et plus simple avec le PC.

Procédez comme suit pour remplacer les modules ViscoPump III:

- Éteignez l'AVS® 470 et débranchez la fiche d'alimentation de la prise.
- Débranchez les raccordements pneumatique et électrique sur le panneau de façade du module ViscoPump III à changer.
- Desserrez les vis aux coins de la façade.
- Sortez le module ViscoPump III en utilisant la poignée d'insertion supérieure et inférieure de son connecteur arrière.
- Sortez le module ViscoPump III du viscosimètre AVS® 470
- Une fois le nouveau module ViscoPump III inséré, fixez-le avec les vis du panneau de façade. Rétablissez les raccordements électrique et pneumatique.
- Branchez la fiche d'alimentation dans la prise de courant et allumez l'AVS® 470

⚠ Après la mise en marche, vérifiez si le mode de fonctionnement correct, «Aspirant» ou «Poussant», visible à la LED correspondante sur le panneau frontal, est sélectionné. Le changement de mode de fonctionnement en fonction de l'application est décrit  à la section 4.6, figure 23. Utilisez la garniture de tuyau conçue à cet effet !

2.3.7 Extension du système

Il est possible d'échanger ou de rajouter différentes unités fonctionnelles de l'AVS® 470, comme par ex. le viscosimètre et les modules ViscoPump III.

⚠ Toujours commencer par couper l'alimentation électrique de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470!

Retirer la fiche secteur de la prise avant de procéder au remplacement d'une unité fonctionnelle!

Attention: Du liquide qui coule goutte à goutte peut présenter un danger pour l'utilisateur!

2.3.8 Dépannage

Vérifier si l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 est mis sous tension.

Dépannage	Procédure de dépannage
Bulles d'air dans le viscosimètre	• La quantité de remplissage est-elle suffisante? - Vérifier et, si nécessaire, remplir à nouveau le viscosimètre. • Le viscosimètre est-il correctement branché? - vérifier pour un fonctionnement par pression si le tube de remplissage est connecté et, si nécessaire, le connecter correctement - vérifier pour un fonctionnement par aspiration si le tube capillaire est connecté et, si nécessaire, le connecter correctement - vérifier si le raccord de mise à l'atmosphère est branché d'une manière étanche et, si nécessaire, resserrer le raccord à vis.
Débordement du milieu de mesure dans le bain à thermostat ou bien dans le flacon de garde	• Est-ce que la tuyauterie est correctement branchée? - pour un fonctionnement par pression? - pour un fonctionnement par aspiration? <u>En cas d'utilisation de statifs de mesure AVS</u> • vérifier la position du support dans le statif • vérifier la liaison électrique du statif au module ViscoPump type III • Le témoin lumineux vert est-il allumé sur le support de mesure? <u>En cas d'utilisation de viscosimètres TC</u> • Est-ce que le viscosimètre est correctement branché?

2.4 Initialisation et mise à jour du logiciel de AVS® 470

2.4.1 Initialisation

L'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 est fourni dans un état dans lequel toutes les valeurs enregistrées ont été mises aux des valeurs initiales (nommées valeurs par défaut). Dans le cas où il serait nécessaire de rétablir l'état d'origine, cela est possible en effectuant une procédure d'initialisation. Cette procédure est déclenchée en appuyant en même temps sur les touches «Up» ↑ et «Down» ↓ dans la Fig. 5 pendant 2 secondes au moins et est exécutée après mise hors tension et remise sous tension.

2.4.2 Mise à jour du logiciel

Une mise à jour du logiciel prévu pour l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 est possible, mais ne peut être exécutée que par le personnel de service après vente spécialement formé. Pour cela, veuillez contacter SI Analytics® (voir l'adresse à la fin du mode d'emploi) afin d'entamer les démarches nécessaires.

2.5 Description des éléments du panneau avant

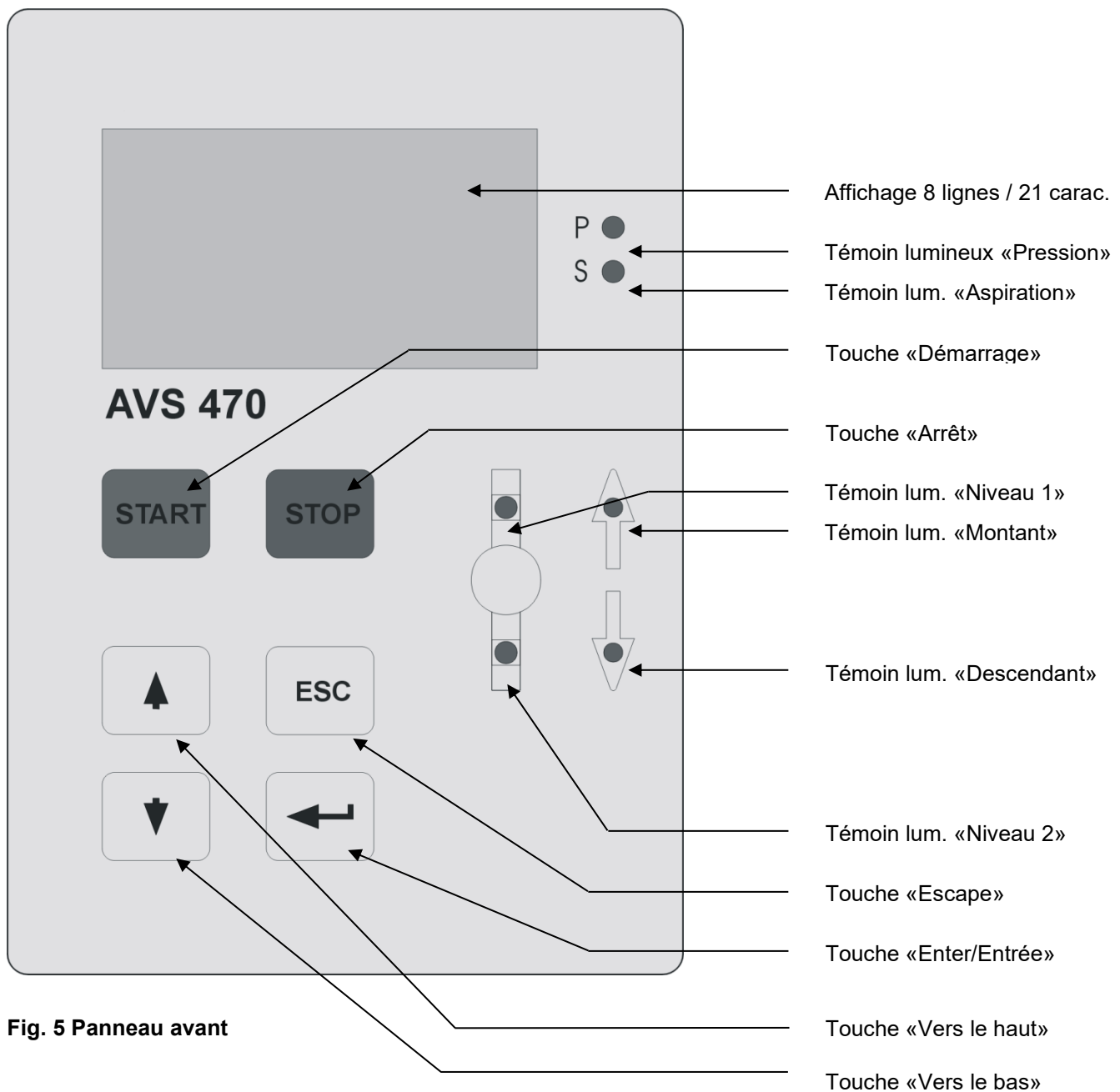


Fig. 5 Panneau avant

2.6 Mesurer à l'aide de l'appareil

Configuration des paramètres de mesure pour une méthode:

Désignation (de l'échantillon) (en option)	<  ,  ,  >
Utilisateur (en option)	<  ,  ,  >
Charge (en option)	<  ,  ,  >
Type de mesure [Abs, Saybolt, Rel, Valeur à blanc]	<  ,  ,  >
Nombre des mesures [1.. 99]	<  ,  ,  >
Durée de mise à température [1..20 min]	<  ,  ,  >

Entrée des temps de mise à température en minutes. Pendant la mise à température, le liquide est en permanence pompé vers le haut et traverse le viscosimètre comme pendant une mesure afin d'atteindre un équilibre plus rapide de la température. Il est possible de définir comme durée de mise à température des valeurs jusqu'à 20 minutes au maximum.

Température du bain [°C]	<  ,  ,  >
Ecart maximal [%]	<  ,  ,  >
ID du viscosimètre [1 chiffre]	<  ,  ,  >
Temps t_0 [s]	<  ,  ,  >
Constante [mm ² /s ²]	<  ,  ,  >

(Suite voir  4.6 Description des fonctions)

2.7 Terminer la mesure

Différentes conditions conduisent - selon la situation - dans l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 à une terminaison ou une interruption du programme de mesure:

- automatiquement après exécution du nombre réglé (n) de mesures, y compris les mesures supplémentaires éventuelles. C'est le cas normal.
- interruption de la série de mesures après sélection de «Stop (Arrêt)». Dans ce cas, toutes les valeurs mesurées de l'appareil sont perdues, à utiliser uniquement en cas d'urgence!
- interruption de la série de mesures respective par une erreur Time-Out (dépassement du temps imparti). Dans ce cas, toutes les valeurs mesurées de l'appareil sont perdues, démarrer à nouveau la mesure!
- panne de secteur: dans le cas d'une panne de secteur, toutes les valeurs mesurées de l'appareil sont perdues. Après le rétablissement de la tension secteur, l'état du système correspond à celui après le paramétrage effectué avant le mesurage. Les paramètres configurés et sauvegardés restent valables dans l'E²Prom.

3 Transmission des données

3.1 Interfaces RS-232-C

L'AVS® 470 possède une interface RS-232-C. Cette interface sert à la documentation en liaison avec l'imprimante de données en option, par ex. Z 910.

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

 Il est important que l'imprimante soit réglée sur les mêmes paramètres. L'imprimante optionnelle Z 910 de SI Analytics® est réglée en usine sur ces paramètres.

Autres possibilités de réglage:

Paramètres RS:

Baud:	Bit:	Bit d'arrêt:	Parité:
2400	7	2	No
4800	8	1	No
9600	7	1	Odd
	8	1	Odd
	7	1	Even
	8	1	Even

c.-à-d. la vitesse de transmission est individuellement réglable pour les blocs de paramètres respectifs (voir  section 4.6, figures 27 et 28).

4 Le logiciel d'exploitation de AVS® 470

4.1 Introduction

L'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 est commandé par le logiciel d'exploitation qui commande également le module ViscoPump III. Les valeurs de mesure déterminées par le module ViscoPump III sont exploitées par le logiciel. Les résultats peuvent être sortis sur une imprimante (Report) et lus dans l'affichage. L'utilisateur peut enregistrer les différents paramètres d'une méthode. La fonction et le maniement du logiciel sont décrits dans ce qui suit. La sélection des différentes options s'effectue à l'aide du curseur et puis un appui sur la touche «Enter/Entrée».

4.2 Exigences relatives au matériel

Afin de pouvoir exploiter l'AVS® 470, nous recommandons l'équipement minimum suivant:

- 1.) clavier (TZ 2835)
- 2.) imprimante (RS-232-C) série (Z 910 par exemple)
- 3.) module ViscoPump III unité de mesure enfichable (VZ 8561 ou VZ 8562)

4.3 Maniement

4.3.1 Maniement par l'intermédiaire du clavier PS2

Toutes les fonctions, comme décrit de la  section 4.6, peuvent être réalisées à l'aide du clavier.

- «Enter» = Pour la confirmation des entrées et la continuation du cycle de programme
- «Esc» = Escape, retour à la figure précédente
- «↓» = Pour un défilement en arrière
- «↑» = Pour un défilement en avant
- «←» = Vers la gauche
- «→» = Vers la droite
- «F1» = Pour démarrer
- «F2» = Pour stop/reset
- «F3» = Pour activer dans le menu principal,  section 4.6, figure 4
- «F4» = Pour déterminer la valeur à blanc
- «F5» = Lecture des valeurs mesurées
- «F6» = protocole des résultats, on peut imprimer le protocole des résultats à l'aide de la touche de fonction F6 tant que la méthode n'a pas été modifiée ou que l'AVS® 470 n'a pas été déconnecté; le protocole est affiché à l'écran sans imprimante branchée.
- «Pg Up» = augmenter le contraste LCD
- «Pg Dn» = diminuer le contraste LCD

Les entrées sont effectuées par l'intermédiaire des touches numériques et à caractères.

4.3.2 Maniement par l'intermédiaire du panneau avant

Les touches sensibles de la face avant ne permettent que le démarrage et l'arrêt du programme ainsi qu'une programmation restreinte, c.-à-d. uniquement les pas de programme pendant lesquels une entrée de données n'est pas nécessaire, mais permettant de faire des sélections qui peuvent être modifiés ou activés (voir  section 4.6).

- «Enter» = Pour la confirmation des entrées et la continuation du cycle de programme
- «Esc» = Escape, retour à la figure précédente
- «↓» = Pour un défilement en arrière
- «↑» = Pour un défilement en avant
- «Stop» = Pour stop/reset
- «Start» = Pour démarrer le programme

4.4 Remarques générales

4.4.1 Sélection d'éléments de menu

L'option à sélectionner est activée avec le curseur par les touches ↑ et ↓ présente alors un arrière-plan noir. L'appui sur la touche «Enter/Entrée» permet la confirmation de la sélection.

Entrée de valeurs: Les valeurs sont entrées dans les champs vides respectifs ou bien dans les champs occupés par les valeurs par défaut. Ces champs sont activés avec le curseur par les touches ↑ et ↓ présentent alors un arrière-plan noir. Lorsque les limites inférieures ou supérieures sont dépassées, un avancement dans le programme par Entrée n'est pas possible. La valeur par défaut est affichée.

Attention: si un champ numérique permet l'entrée de 3 chiffres par exemple (pas de champ à virgule flottante) et si l'utilisateur ne veut entrer qu'un seul ou deux chiffres significatifs, il faut alors entrer en plus le zéro en tête.

Exemple: la valeur 100 doit être modifiée en 30, pour cela, entrer d'abord 0, puis 3 et enfin 0!

La valeur est alors affichée comme suit: 030.

Sauvegarde des valeurs ou sélection: les valeurs entrées ou modifiées ou une sélection ne sont prises en considération et sauvegardées qu'après une confirmation explicite. Retour à la figure précédente: le retour sans sauvegarde de modifications éventuellement faites est réalisé à l'aide de la touche «ESC».

4.4.2 Sélection du mode d'exploitation:

(📖 Section 4.6, figure 23) Deux modes d'exploitation sont proposés par le système: mode «par aspiration» et mode «par pression». La fonction sélectionnée est signalée après la mise en marche par le témoin lumineux (DEL rouge) P ou S sur la face avant.

⚠ L'utilisateur est responsable du fait que les jeux de tuyaux corrects sont utilisés pour les modes d'exploitation respectifs et que ceux-là sont correctement branchés.

4.4.3 Paramètres du module ViscoPump:

(📖 Section 4.6, figure 23) A cet endroit du menu, il est possible de régler non seulement le changement de mode de fonctionnement mais aussi les paramètres «Rampe», «Puissance pompe», «Temps d'attente» et «Aspirer après N1». Signification des paramètres individuels:

Rampe: il s'agit de la pente avec laquelle sont effectuées les augmentations en paliers de la pression de la pompe (pompage/aspiration dynamique); la valeur par défaut est égale à 15 (échelle fictive).

Puissance pompe: il s'agit de la puissance maximale qui peut être atteinte; valeur par défaut = 30 %!

Temps d'attente: un facteur avec lequel le temps calculé à partir de la durée de passage, qui peut être attendu entre deux mesures successives, peut être corrigé afin de raccourcir ou de le prolonger pour que le tube capillaire puisse se vider.

Aspirer après N1: un facteur qui permet de raccourcir ou de prolonger le temps calculé à partir de la durée de passage, qui est nécessaire pour l'aspiration/le pompage après le niveau supérieur N1, si cela semble utile en raison d'une nécessité due au système ou à l'application.

Ces paramètres sont sélectionnés pour les valeurs par défaut de sorte que la plupart des applications peuvent être effectuée sans problèmes. Dans des cas spéciaux, s'il s'agit par exemple de durées d'écoulement très courtes dans le micro-viscosimètre, avec des viscosités très élevées ou aussi pour optimiser, une adaptation de ces paramètres peut devenir nécessaire.

⚠ **Nous faisons remarquer que de telles adaptations ne doivent être exécutées qu'en petits pas et avec le plus grand soin. Une modification abusive peut conduire à des dommages du module ViscoPumpII monté dans de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 et entraîner la perte de la garantie !**

4.5 Remarques relatives à la programmation

La programmation de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 est décrite dans ce qui suit. En principe, les réglages sont similaires à ceux des autres appareils de mesure de la viscosité automatiques et progiciels de SI Analytics®. Pour les utilisateurs qui se sont familiarisés avec de tels appareils, le maniement de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 sera très facilement possible. Les utilisateurs qui mettent un tel appareil pour la première fois en marche, devraient au début exécuter des essais avec les différentes possibilités de réglage afin de connaître les effets sur la mesure.

Toutes les valeurs de consigne sont mises départ usine à des valeurs nommées par défaut ou valeurs de consigne de base, lesquelles sont repositionnées même après l'effacement du contenu de la mémoire.

Dans le mode pour la création d'une méthode, permettant le réglage des paramètres du module ViscoPump ou des paramètres du système, on peut retourner au pas précédent en appuyant sur la touche «ESC».

4.6 Description des fonctions

Après la mise sous tension, l'figure suivante apparaît dans l'affichage:

SI Analytics
ViscoSystem AVS®470
Version: mmm dd yyyy

Fig. 1 Figure d'information pendant 5 – 10 s
Après que la figure d'information ait changé, l'une de deux figures suivantes est visualisée dans l'affichage:

Viscosystem AVS®470
Contrôle ViscoPump:
Vérification: OK
Continuer avec Enter

Fig. 2 Système OK, suite par la touche «Enter» dans la fig. 4

Viscosystem AVS®470
Contrôle ViscoPump:
Vérification: Erreur
Erreur éliminée?

Fig. 3 Le système n'est pas OK, exécuter la requête de dépannage et après avoir éliminé le défaut, confirmer son élimination.

Ensuite, on parvient dans la fig. 2, si tout est en ordre, sinon l'on retourne dans la fig. 3

Si la ViscoPump III est utilisée sans capteur capacitif pour surveiller la bouteille de sécurité (recommandé pour le mode de travail par aspiration), la fiche aveugle fournie doit être branchée dans la prise "Safety bottle" de la ViscoPump. Dans le cas contraire, le message d'erreur «Bouteille de sécurité pleine» s'affiche comme indiqué.

Méthode: Absolue
Prêt!
Démarrer
Construire méthode
Effacer la méthode
Paramètres système
Paramètres ViscoPump

Fig. 4 Menu principal, Sélection

Affichage de la méthode sélectionnée (p.ex. Absolue)

Démarrer la méthode sélectionnée Fig. 5
 Construire/Modifier la méthode Fig. 15
 Effacer la méthode Fig. 32
 Modifier/régler les paramètres système Fig. 25
 Modifier/régler les paramètres ViscoPump Fig. 23

Ech: XYZuuuzzzzttt
Lot: 12075ADC
Uti: Obermeier

Fig. 5 Après le démarrage par Entrée

Ech: est la désignation de la méthode, ici le champ est vide (après réinitialisation ou encore libre) ou la dernière inscription

Lot: la désignation du lot (comme ci-dessus)

Uti: utilisateur, (comme ci-dessus)

Pas d'inscription obligatoire, suite par «Enter»

Mise à température

122 s

Fig. 6 Pendant la mise à température

Lorsque la fonction Mise à température (Fig. 17) a été sélectionnée, cette figure indique en secondes le temps résiduel de la mise à température actuelle.

Mesure 1 de 10

120 s

Fig. 7 Après la mise à température, le système effectue la mesure

Après écoulement du temps de mise à température, le système exécute le nombre réglé de mesures (Fig. 17) ; cette exécution est affichée en pas d'1s.

Mesure 2

245.56 s

Fig. 8 Valeur mesurée à la fin de la mesure

Après la fin de la mesure, le résultat est visualisé dans l'affichage jusqu'à la mesure suivante.

Rés. de mesure corr.

Moyenne = 245.45 s
Ecart type = 0.001
Correction = 0.03 s
Moy. corr = 245.42 s
ViskAbs = 7.363 mm ^2 / s

Fig. 9 Affichage du résultat de mesure

Exemple: mesure absolue avec correction

Ici s'affiche le résultat d'une mesure absolue avec application de la correction Hagenbach-Couette. La valeur moyenne affichée est le montant diminué des secondes de correction également affichées (**comme exemple!**)

Rés. de mesure n.corr.
Moyenne = 234.56 s

SUS = 356
Température = 100° F

Fig. 10 Affichage du résultat de mesure
Exemple: mesure absolue avec calcul des SUS
 (secondes Saybolt Universal) **sans correction**
Hagenbach-Couette.
 (comme exemple!)

Rés. de mesure n.corr.
Moyenne = 234.56 s

SFS = 234
Température = 250° F

Fig. 11 Affichage du résultat de mesure
Exemple: Mesure absolue avec calcul des SFS
 (secondes Saybolt Furol) **sans correction**
Hagenbach-Couette.
 (comme exemple!)

Rés. de mesure corr.
Moyenne corr. = 234.56 s

eta rel. = 1.23456
eta spec. = 0.23456
No.V. = 46.91 ml / g

Fig. 12 Affichage du résultat de mesure
Exemple : Mesure relative avec correction
 Ici s'affiche le résultat d'une mesure relative avec application de la correction Hagenbach-Couette. La valeur moyenne affichée est le montant diminué des secondes de correction également affichées. **(comme exemple!)**
 La viscosité réduite No.V. est déterminée avec la concentration entrée dans la fig. 19. Si le résultat est confirmé par Enter/Entrée, on arrive dans le mode: **Rappeler la valeur.**

Rappeler la valeur
Menu principal

Fig. 13 Rappeler la valeur
 Ici s'affichent successivement les différentes valeurs mesurées après avoir sélectionné le mode Valeur mesurée. Si l'utilisateur n'en a pas besoin, il peut retourner à l'écran initial (**Fig. 4**).

Mesures [s]
Mesure 1: 1234.67 *
Menu principal
continuer avec Enter

Fig. 14 Rappeler les valeurs par défilement
 Les touches ↑ et ↓ permettent la lecture des résultats de mesure individuels. Le signe * signifie que cette valeur a été utilisée pour le calcul. Pour terminer, appuyer sur la touche «Enter» afin de retourner à la **Fig. 4**.

Dans le **Mode de construction** il est toujours possible de retourner à la figure précédente avec la touche «ESC»!

Construire méthode

Mode: Absolue
Saybolt
Relative
Valeur à blanc

Fig. 15 Mode de construction après Fig. 4
 Sélection d'un des 4 modes: par un appui sur la touche «Enter»
 Sélection «Absolue» et Sélection «Relative» suite dans la **Fig. 16**
 Sélection «Saybolt», suite dans la **Fig. 18**
 Sélection «Valeur à blanc», suite dans la **Fig. 21**

Construire méthode

Température: 25.00
° F ° C

Construire méthode

Type de visco.:
Constante:
Nombre de mesures:
T. mise à température:
Choix Delta %:
Correction H.C.:

Construire méthode

Température: 100° F
SFS SUS

Construire méthode

eta rel: 1
eta spec. 1
No.V.: 0
Concz. 0,250
Dim.: [g/ml] [g/dl]

Construire méthode

Valider les données?

Oui No

Mesure relative:

Valeur t0: 0,00 s
Mesure de t0?

Mesure de t0:

Rés. de mesure = corr.
Moyenne = 1234.56 s
Corr. H.C. = 1.23 s
continuer avec Enter

Fig. 16 Mode de construction après Fig. 15

Entrée de la valeur de température pour la documentation et la sélection de son échelle de température (°C ou °F), lorsque l'utilisateur a sélectionné le mode abs ou rel ; par «Enter» suite dans la Fig. 17 ou dans la Fig. 19 en mode relatif

Fig. 17 Mode de construction après Fig. 16

Sélection du type de viscosimètre dans la liste  chap. 10

Entrée constante ou constante approximative

Entrée du nombre des mesures

Entrée du temps de mise à température

Entrée du test valeur aberrant:

«0»: non, nombre ≠ «0»: oui

critère de sélection en $\pm n.nn$ %: écart max. autorisé des temps de marche par rapport à la valeur moyenne, en cas de dépassement: mesure de remplacement

Sélection correction HC 0 = non, 1 = oui

Suite par «Enter» dans la Fig. 20

Fig. 18 Mode de construction après Fig. 16

Lorsque le calcul Saybolt a été sélectionné dans la Fig. 15, entrer ici la température de travail en °F et, dans le champ de sélection suivant, SUS ou SFS pour le calcul!

Par «Enter» suite dans la Fig. 17

Fig. 19 Mode de construction après Fig. 17

En cas de sélection: Relative dans la Fig. 15

Sélection des calculs avec 0 = sans sélection ou 1 = sélection, sont valables: eta spec contient eta rel et No.V. eta rel et eta spec.

Entrée de l'unité; et sélection de sa dimension, ici une seule valeur est possible.

Par «Enter» suite dans la Fig. 17

Fig. 20 Mode de construction, consultation après avoir quitté l'figure 17

Cette consultation sert à la sécurité des données pour éviter une validation automatique des entrées ou modifications erronées.

Oui signifie: accepter & sauvegarder les données

Non signifie: rejeter les modifications.

Par «Enter» retour à la Fig. 4 ou en mode Relatif dans la Fig. 21 si oui a été sélectionné

Fig. 21 Mode de construction Relatif

Si le mode Relatif ou Valeur à blanc a été sélectionné dans la Fig. 15, ici le système demande si la valeur à blanc (t_0) doit être manuellement entrée ou bien mesurée. La mesure est effectuée avec les paramètres entrés dans la Fig. 17. Dans le cas de l'entrée Manuel, retour dans la Fig. 4, Mesure dans la Fig. 22 par «Enter»

Fig. 22 Mode de construction Relatif, résultat de mesure

Si une mesure de la valeur à blanc a été effectuée, c'est ici qu'apparaît le résultat, qui sera validé comme t_0 , par la sélection du champ "suite", puis retour à la Fig. 4

Paramètres ViscoPump:

Pousser	Aspirer
ON	OFF
Rampe:	30 %
Puissance pompe:	100 %
Tps attente:	1.0 f
Tps après N1:	1.0 f

Paramètres ViscoPump:**Valider les données?****Oui Non****Paramètres système**

Langue:
Paramètres RS:
Documentation:
Date et heure:
Retour:

Paramètres système

Langue: **Deutsch**
 English
 Francais
 Espanol
 Italiano

Paramètres système

Paramètres RS:
 2400 Baud
 4800 Baud
 9600 Baud

Paramètres RS

Bit	Stop	Parité
7	2	No
8	1	No
7	1	Odd
8	1	Odd
7	1	Even
8	1	Even

Fig. 23 Mode d'entrée pour les paramètres ViscoPump de la Fig. 4

pousser/aspirer: mode de travail réglable
 Rampe: il s'agit de la pente de l'augmentation de la pression en valeurs d'échelle (1-50, valeur par défaut 15). Puissance pompe: % de la valeur normale programmée. Temps d'attente: entre deux mesures x facteur. Valeur comprise entre 0,5 et 2. Aspirer après N1: temps d'aspiration après la barrière lumineuse supérieure. Valeur comprise entre 0,5 et 2.

Par «Enter» suite dans la **Fig. 24**

Fig. 24 Mode d'entrée pour les paramètres ViscoPump - consultation après la Fig. 23

Cette consultation sert à la sécurité des données pour éviter une validation automatique des entrées ou modifications erronées.

Oui signifie: accepter et sauvegarder les données.

Non signifie: rejeter les modifications.

Par «Enter» retour à la **Fig. 4**

Fig. 25 Mode d'entrée pour les paramètres système de la Fig. 4

Sélection de la langue: dans la **Fig.26**

Sélection des paramètres RS: dans la **Fig. 27**

Sélection de la documentation: dans la **Fig. 29**

Réglage de l'heure et de la date: dans la **Fig. 30**

Possibilité de retourner dans la **Fig. 4**

Confirmation et accès à la fonction par la touche «Enter»

Fig. 26 Mode d'entrée pour les paramètres système: Langue

Choix entre: allemand, anglais, français, espagnol et italien

Retour à la **Fig. 25** par la touche «Enter»

Fig. 27 Mode d'entrée pour les paramètres système: Vitesse de transmission RS

Sélectionner une vitesse de transmission: 2400, 4800 ou 9600

Sert à l'adaptation à l'imprimante RS.

Suite à la **Fig. 28** par la touche «Enter»

Fig. 28 Mode d'entrée pour les paramètres système: d'autres paramètres RS

Les paramètres RS pour longueur de mot, bit d'arrêt et parité sont sélectionnés à cet endroit. Sert à l'adaptation à l'imprimante RS.

Retour à la **Fig. 25** par la touche «Enter»

Paramètres système		
Impression mémoire		
Protocole résult.		
Documentation		
	Oui	Non

Paramètres système		
Date:	21	12 03
	dd	mm yy
Heure:	12	00 00
	hh	mm ss

Paramètres système		
Date & Heure		
Valider les données?		
	Oui	Non

Paramètres système		
Effacer la méthode ?		
	Oui	Non

Avertissement		
Méthode effacée		
continuer avec Enter		

Avertissement		
Le capillaire est-il vide?		
continuer avec Enter		

Message d'erreur		
Message Time-Out !		
Eliminer la cause		
continuer avec Enter		

Message d'erreur		
Le capteur de sécurité s'est déclenché!		
Eliminer la cause		
continuer avec Enter		

Fig. 29 Mode d'entrée pour les paramètres système: Documentation

Une impression mémoire immédiate est déclenchée en appuyant sur la touche «Enter», puis retour dans la Fig. 25.

Protocole des résultats, v. **description touche de fonction F6** voir 4.3.1

Documentation oui/non signifie qu'une impression doit avoir lieu à la fin d'une série de mesures. Ceci suppose qu'une imprimante soit branchée, puis retour à Fig. 25 par «Enter»

Fig. 30 Mode d'entrée pour les paramètres système: Date et heure

C'est ici que se fait le réglage de l'horloge interne. Confirmation et suite dans la Fig. 31 par la touche «Enter»

Fig. 31 Mode d'entrée pour les paramètres système: Confirmation

Cette consultation sert à la sécurité des données pour éviter une prise en considération automatique des entrées ou modifications erronées. Oui signifie: accepter et sauvegarder les données. Non signifie : rejeter les modifications. Par «Enter» retour à la Fig. 25

Fig. 32 Mode d'entrée pour les paramètres système: Annuler confirmation

En cas de confirmation par: «Oui», tous les paramètres système sont mis aux valeurs initiales (valeurs par défaut), puis saut dans la Fig. 33, dans le cas d'une activation de «Non», Retour dans la Fig. 4

Fig. 33 Message système: Méthode effacée!

Après appui sur la touche «Enter», retour dans la Fig. 4

Fig. 34 Message système: Après un arrêt!

Le système veut savoir si le tube capillaire s'est vidé afin d'éviter, dans le cas d'un redémarrage du système, le déclenchement d'un dysfonctionnement causé par des bulles ou projections.

Fig. 35 Message d'erreur: Message Time-out

La cause pour le Time-Out doit être éliminée. Dans la plupart des cas, la mesure doit être recommencée car une erreur fatale s'est presque toujours présentée, comme viscosimètre vide, incorrectement ou même non branché, etc. Voir: section 2.3.8 Dépannage Par «Enter», retour dans la Fig. 4

Fig. 36 Message d'erreur: Capteur de sécurité

Dans ce cas, vider et nettoyer le flacon de sécurité, trouver et éliminer la cause de ce remplissage. Par «Enter», retour dans la Fig. 4

5 Maintenance et entretien de l'appareil et des viscosimètres

Pour le maintien du bon fonctionnement de l'appareil de mesure de la viscosité, 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
- 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	dans des intervalles de 6 mois au maximum
Dans le cas d'une sollicitation particulière	dans des intervalles de 4 semaines environ
En cas de défauts	Les travaux doivent être exécutés immédiatement

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.

 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

Les résultats de mesure ou les résultats d'analyse dépendent de nombreux facteurs. Vérifiez à intervalles réguliers les résultats de mesure ou les résultats d'analyse en ce qui concerne leur vraisemblance et effectuez des tests de fiabilité correspondants. Respectez en outre les procédures de validation usuelles et en particulier le chapitre suivant : «Viscosimètres dans le cadre des systèmes d'assurance de la qualité».

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 a).

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 exclu. 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 la AVS® 370 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.

En Allemagne, il est interdit de jeter l'appareil avec les ordures ménagères ou dans les centres de collecte communaux. **Les appareils qui ne sont plus utilisés doivent être envoyés au fabricant concerné pour être éliminés, avec les frais de port payés et la mention «POUR ELIMINATION!».**

Vous trouverez des informations détaillées sur la «reprise et l'élimination» sur notre page d'accueil dans la rubrique Service sous «WEEE disposal concept». Si vous avez d'autres questions concernant l'élimination, adressez-vous directement au fabricant (voir au dos de ce mode d'emploi).

L'appareil et son emballage ont été très largement fabriqués dans des matériaux qui peuvent être éliminés de manière écologique et être recyclés de manière appropriée.

i L'appareil contient des piles. Les piles ne doivent pas être jetées avec les ordures ménagères. L'utilisateur final est tenu de remettre les piles usagées (même celles qui ne contiennent pas de substances nocives) à un point de collecte prévu à cet effet ou au point de vente pour qu'elles soient recyclées dans les règles de l'art.

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.

10 Annexe Liste des types de viscosimètres

Les viscosimètres suivants peuvent être utilisés dans l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 pour l'évaluation avec la correction de Hagenbach-Couette:

Viscosimètre Ubbelohde selon DIN	= type 1
viscosimètre Ubbelohde selon ASTM	= type 2
Viscosimètre micro-Ubbelohde	= type 3
Viscosimètre de routine Cannon-Fenske	= type 4
Viscosimètre Micro-Ostwald	= type 5

Ce numéro de type est réglé dans le menu ( section 4.6, figure 17).

La distinction supplémentaire se fait par la constante saisie ou sa valeur indicative dans le tableau.

11 Annexe Pièces de rechange

Vous trouverez des pièces de rechange dans notre catalogue de viscosimétrie.

TABLA DE CONTENIDO

1	Especificaciones técnicas del AVS® 370	95
1.1	Notas al Manual de Instrucciones	95
1.2	Uso previsto	95
1.3	Características técnicas	95
1.3.1	AVS® 470.....	95
1.4	Instrucciones de seguridad y advertencias	97
1.4.1	Generalidades	97
1.4.2	Seguridad química y biológica	98
1.4.3	Líquidos inflamables.....	98
1.5	Funcionamiento del equipo	98
1.6	Viscosimetría capilar	99
1.7	Principios de medición	99
2	Montaje y puesta en marcha.....	100
2.1	Desempaque y puesta en marcha	100
2.2	Conexión de los equipos	100
2.2.1	Cables de conexión.....	100
2.2.2	Combinaciones de mangueras portátiles.....	101
2.2.3	Tipos de viscosímetros adecuados y bases de medición	102
2.3	Conexión de los viscosímetros y otros equipos	104
2.3.1	Viscosímetros TC con sensores termistores.....	104
2.3.2	Viscosímetros que usan sensores con barrera de luz	104
2.3.3	Conexión de las trampas de absorción VZ 7215	105
2.3.4	Conexión de la protección de derrame VZ 8552	105
2.3.5	Enfriadores de flujo	106
2.3.6	Módulo ViscoPump III	106
2.3.7	Mejoras del sistema	106
2.3.8	Resolución de problemas.....	107
2.4	Inicialización y actualización del software del AVS® 470	108
2.4.1	Inicialización	108
2.4.2	Software-Upgrade	108
2.5	Descripción de los elementos del panel frontal	108
2.6	Medición con el equipo.....	109
2.7	Fin de la medición	109
3	Transmisión de datos.....	110
3.1	Interfaces RS-232-C.....	110
3.2	Configuración de la interfaz	110
4	El software de funcionamiento del AVS® 470	111
4.1	Introducción	111
4.2	Requisitos de hardware	111
4.3	Manejo.....	111
4.3.1	Manejo mediante el teclado PS2	111
4.3.2	Manejo mediante el teclado de membrana del frontal	111
4.4	Indicaciones generales.....	112
4.4.1	Selección de puntos del menú	112
4.4.2	Selección del modo de trabajo	112
4.4.3	Parámetros ViscoPump.....	112
4.5	Indicaciones para la programación	113
4.6	Descripción de funciones	113
5	Mantenimiento y cuidado del AVS® 370 y los viscosímetros	119
5.1	Trabajo de mantenimiento que se realizará.....	119
5.2	Mantenimiento y cuidado de la botella de absorción VZ 7215	119
5.3	Períodos sin funcionamiento.....	119
5.4	Reproducibilidad de los resultados	120
5.5	Viscosímetros dentro de los sistemas de garantía de calidad.....	120

6	Declaración de garantía	122
7	Almacenamiento y transporte	122
8	Reciclaje y eliminación	122
9	CE - Declaración de conformidad	123
10	Anexo Lista de tipos de viscosímetros	123
11	Anexo para repuestos	123

Copyright

© 2025, Xylem Analytics Germany GmbH

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

Alemania, Printed in Germany.

1 Especificaciones técnicas del AVS® 370

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 equipo AVS® 470 es un instrumento de medición para determinar la viscosidad absoluta y relativa de los medios líquidos. Este equipo solo debe ser operado por personal calificado.

Su manejo se desarrolla sobre el teclado de lámina, instalado en la cara frontal o con ayuda del PS2-teclado TZ 2835. El cálculo de los resultados de los valores medios se desarrolla, con ayuda de la unidad de cálculo instalada. Esto podrá leerse no solo en el display, sino también documentarse sobre la opcional impresora TZ 900.

1.3 Características técnicas

1.3.1 AVS® 470

Traducción de la versión en alemán jurídicamente vinculante

(Estado al 18. Octubre 2021)



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

Pantalla LCD-Pantalla (70 x 40 mm)

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

Parámetros opcionales: se establecerán mediante el software WinVisco

Método: Viscosidad absoluta o relativa

Viscosímetros: Viscosímetros Ubbelohde (DIN, ASTM, micro); micro Ostwald; rutina Cannon-Fenske; viscosímetro TC Ubbelohde y viscosímetros de soluciones diluidas.

ViscoPump: Parámetros de bomba (rampa, presión, aspiración sobre N1)

Tiempo para temperatura: 0 ... 20 min, a seleccionar en incrementos de 1 minuto

Cantidad de Mediciones: 1 ... 10 para cada muestra

Alcances de la medición:

Viscosidad: de «presión» 0,35 ... 1800 mm²/s (cSt) temperatura de aprox. 20 ... 25 °C
de «succión» 0,35 ... 5800 mm²/s (cSt) temperatura de aprox. 20 ... 25 °C

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

Alcances de la medición: Precisión (capacidad de reproducción y capacidad de comparación) de acuerdo con DIN 51562, Parte 1

Medición del tiempo: $\pm 0.01 \text{ s} \pm 1$ 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.

Conexiones en el panel trasero del equipo:

Entrada y salida de los datos:

1 interface RS-232-C serie: 9 polos-subminiatura-D-hembra para la conexión a una impresora de datos

1 conexión para aparatos conector para clavija coaxial con cierre bayoneta DIN de 7 polos, para la conexión de un aparato de limpieza

1^{era} interfaz de serie: Conexión de una computadora personal (PC)

2^{da} interfaz de serie: Conexión de un TRITONIC® universal o una 2^{da} unidad de medición de la viscosidad AVS® 370.

Baño retroiluminado: Conectores circulares con seguro tipo bayoneta según DIN de 5 pines, 24 V, 350 mA

Conector de alimentación: Enchufe del equipo con interruptor de seguridad conforme a VDE 0625, IEC 320 C14, EN 60320/C14, DIN 49 457 B

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 DIN de 4 pines (módulo ViscoPump III) con tapa de tipo atornillado conforme a DIN 4532

Módulo ViscoPump III: Conector circular con seguro tipo bayoneta,
- para AVS®/S (base de medición), de 5 pines o
- para viscosímetro TC, de 4 pines

Alimentación: Corresponde a la clase de protección 1 según DIN 57 411 parte 1/VDE 0411 parte 1

Conexión de alimentación: 90 - 240 V, 50 ... 60 Hz

Fusible de alimentación: Fusible para baja intensidad 5 x 20 mm, 50 V~, 4 A, diseño de retardo

Consumo de energía: 100 VA

Carcasa: Carcasa de acero/aluminio con cubierta de dos componentes químicamente resistente, apilable

Dimensiones: aprox. 255 x 204 x 320 mm (A x H x D)

Peso: aprox. 5.34 kg con 1 módulo ViscoPump III

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 I.

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.

 Por razones de seguridad, el dispositivo y la fuente de alimentación sólo podrán ser abiertos por personas autorizadas. Por lo tanto, los trabajos en el equipo eléctrico sólo podrán realizarlos profesionales capacitados. **¡El incumplimiento de esto puede generar riesgos derivados del dispositivo y la fuente de alimentación, como riesgos eléctricos para las personas y peligro riesgo de incendio!** La intervención no autorizada en el equipo o la fuente de alimentación, así como el daño intencional o por negligencia anularán la garantía.

 Antes de encenderlo, deberá asegurarse de que coincidan el voltaje de operación y el voltaje de la red. El voltaje de operación se indica en la placa de características (parte posterior del dispositivo). Solo se debe insertar el enchufe en un receptáculo con contacto a tierra. No se permite cualquier interrupción del conductor dentro o fuera del equipo o la pérdida de un conector conductor de protección dado que es posible que se generen situaciones que pueden poner en riesgo el equipo. Solo use fusibles del tipo indicado y del amperaje correspondiente a modo de reemplazo. Queda prohibido el uso de fusibles o provocar un cortocircuito en la caja de fusibles. **¡No cumplir con esto puede dañar el dispositivo y la fuente de alimentación, y puede causar lesiones a personas o daños materiales!**

 **¡Si no es posible garantizar la operación sin riesgos del dispositivo, se deberá ponerlo fuera de servicio y asegurarlo contra una puesta en operación accidental!** Para ello, apague el dispositivo, desconecte el enchufe del tomacorriente y retire el dispositivo del sitio de trabajo.

Se asume que no se puede garantiza la operación segura si, por ejemplo,

- hay daños en el empaque,
- el dispositivo está visiblemente dañado,
- la fuente de alimentación presenta daños visibles,
- el dispositivo es funciona de manera incorrecta,
- penetra líquido en la carcasa,
- el dispositivo fue modificado técnicamente o fue reparado por personal no autorizado en la fuente de alimentación o el equipo mismo.

¡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. 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

 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

La unidad de medición de la viscosidad AVS® 470 se usa para realizar mediciones de tiempo de flujo en viscosímetros capilares. Se opera a través de una computadora personal.

Cuando usa una módulo ViscoPump III, el AVS® 470 puede actualizarse de dos maneras a fin de ser usado para la detección de meniscos.

Los viscosímetros capilares disponibles permiten que las mediciones de viscosidad de 0,35 de aprox. 5000 mm²/s (cSt) se lleven a cabo a una temperatura de medición de aprox. 20 ... 25 °C.

La conexión de los viscosímetros TC al módulo ViscoPump III VZ 8562 también permitirá la medición de líquidos negros y opacos. Alternativamente, junto con el módulo optoelectrónico ViscoPump III VZ 8561, se pueden utilizar viscosímetros para la exploración del menisco con barreras de luz con el soporte de medición, por ejemplo, AVS®/S.

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).

La presión de bombeo se controla automáticamente a través de la unidad de medición de la viscosidad AVS® 470 mediante el módulo ViscoPump III.

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

El registro de tiempo va hasta 9999,99 s con una resolución de 0,01 s. Los tiempos medidos se muestran en la pantalla. Los resultados individuales de una serie de mediciones también pueden mostrarse en la pantalla o documentarse a través de la impresora disponible opcionalmente. Se almacenan y evalúan hasta 99 mediciones de una serie de mediciones (tiempos de flujo consecutivos del mismo viscosímetro).

 El AVS® 470 también puede funcionar con módulos ViscoPump II, la generación anterior de ViscoPump.

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 una unidad de medición de la viscosidad AVS® 470, al igual que con todos los equipos de medición de viscosimetría de SI Analytics®, 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) 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.

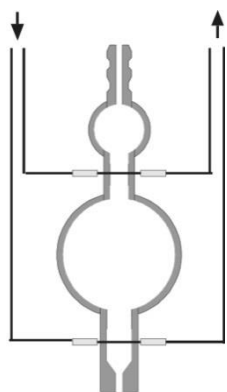


Fig. 1 Viscosímetro para mediciones optoelectrónicas

b) 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 hermética e íntegramente en la cubierta de vidrio del viscosímetro

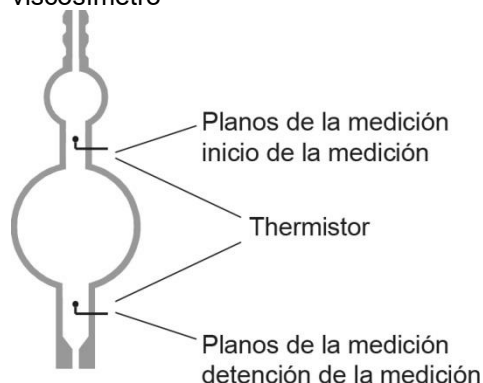


Fig. 2 Viscosímetro para mediciones termistores

2 Montaje y puesta en marcha

2.1 Desempaquete y puesta en marcha

 Por lo general, la instalación de AVS® 470 y la conexión de los equipos adicionales deseados está a cargo de un técnico de servicio capacitado.

 **¡Observe la tensión de funcionamiento!**

Se indica en la placa de tipo (lado trasero del equipo).

El equipo puede colocarse y ponerse en funcionamiento en una superficie del plano.

 Se recomienda colocar en el VZ 8571.

Se pueden apilar hasta dos equipos.

2.2 Conexión de los equipos

2.2.1 Cables de conexión

Descripción	Longitud	Conecta:	a:
TZ 3086 Cable de impresora	1,5 m	AVS® 470	Impresora Z 910

2.2.2 Combinaciones de mangueras portátiles

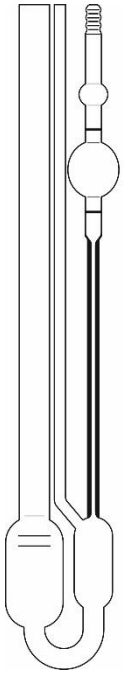
Combinaciones de mangueras N.º de tipo	Descripción	Aplicación
VZ 5505	Kit de manguera de silicona, opresiva para viscosímetros Ubbelohde (3 patas) y viscosímetros Cannon-Fenske y Ostwald.	Estándar, pero tenga en cuenta que: la muestra puede filtrar del tubo capilar durante un mal funcionamiento
VZ 5505 + 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® 470 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® 470 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® 470 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® 470 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.

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

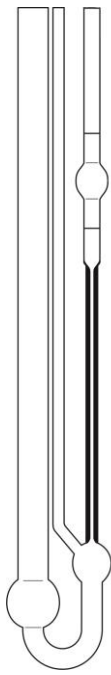
 ¡Al usar los viscosímetros Micro Ubbelohde con sensores de TC, es necesario tener en cuenta que la temperatura de encendido de la media que se medirá! Debe ser superior a 250°C.

2.2.3 Tipos de viscosímetros adecuados y bases de medición

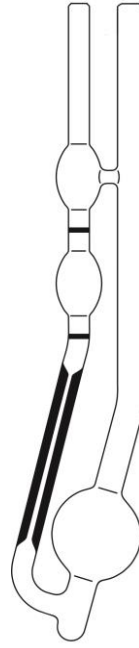
Viscosímetro (tipo)	Bastidor (N.º de tipo)	Medición (tipo)
Ubbelohde (DIN) 532... 530... 501... 541... 545...	053 92	AVS®/S AVS®/SK
Ubbelohde (ASTM) 525... 526... 527... 545...	053 92	AVS®/S AVS®/SK
Micro Ubbelohde 536... 537... 538...	053 92	AVS®/S AVS®/SK
Viscosímetro Ubbelohde para soluciones diluidas 531...	---	AVS®/SK-V
De rutina Cannon-Fenske 513... 520...	---	AVS®/SK-CF
Micro-Ostwald 516... 517... 518...	053 97	AVS®/S AVS®/SK
Ubbelohde (TC) 582... 583... 584... 587... 588... 589...	053 93	---



Viscosímetro DIN-Ubbelohde
Tipo 1 (DIN) resp. 2 (ASTM)



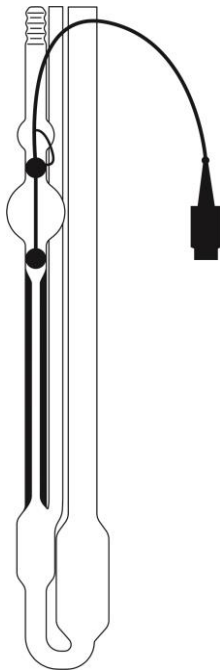
Viscosímetro Micro-Ubbelohde
Tipo 3



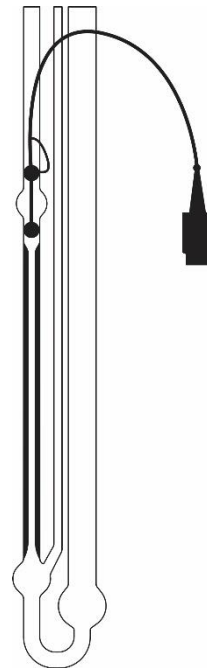
Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske
Tipo 4



Viscosímetro Micro Ostwald
Tipo 5



Viscosímetro Ubbelohde
con sensores TC Tipo 1



Viscosímetro Micro Ubbelohde
con sensores TC Tipo 3

Fig. 3 Tipos de viscosímetros adecuados

i A los respectivos viscosímetros se les asignan números de tipo que deben introducirse al programar el AVS 470 einzugeben sind (📖 Sección 2.3, 4.6 y 10).

2.3 Conexión de los viscosímetros y otros equipos

En el AVS® 470 se pueden utilizar diferentes tipos de viscosímetros de SI Analytics®:

Viscosímetros Ubbelohde según DIN y ASTM, viscosímetros micro Ubbelohde según DIN, viscosímetros Cannon-Fenske de rutina y micro Ostwald, así como viscosímetros TC.

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 el tiempo de flujo, se puede determinar un tiempo de corrección basado en la constante del viscosímetro y el diseño del viscosímetro, expresado por el número de tipo (Fig. 3). Véanse también  los capítulos 4 y 10. Esta información se aplica tanto a los viscosímetros Ubbelohde de tamaño normal como a los microviscosímetros.

 También es posible conectar o controlar otros equipos (como trampas de absorción, protección de derrame, etc.). Según el uso previsto del equipo AVS® 470, es altamente recomendable conectar estos equipos, consulte los puntos a continuación.

La conexión del AVS® 470 a un ordenador o a buretas de émbolo y a otros, según el Daisy-Chain Principio operativo equipos de SI Analytics® no están disponibles. Para la conexión con un ordenador, está disponible el AVS® 370 de SI Analytics®, en caso de necesidad base, pedir a SI Analytics®.

Para seguir mejor el proceso de medición en el baño, se debe conectar el baño retroiluminado VZ 5405 opcional al AVS® 470. Si se usan dos baños retroiluminados, se debe usar el cable adaptador VZ 5408.

2.3.1 Viscosímetros TC con sensores termistores

Llene el viscosímetro (aprox. 18-20 ml), luego colóquelo en el baño del termostato. Conecte el AVS® 470 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 VZ 8562 (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 de la unidad de medición de la viscosidad AVS® 470.

2.3.2 Viscosímetros que usan sensores con barrera de luz

Use la combinación de cable/manguera para realizar una conexión eléctrica y neumática entre el AVS® 470 y el soporte para medición. Los enchufes se conectan firmemente al tomacorriente 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. 4, 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. 4 Inserción o reemplazo de un viscosímetro con detección de barrera de luz

2.3.3 Conexión de las trampas de absorción VZ 7215

i En el modo de «succión», los componentes volátiles pueden ingresar al módulo Visco Pump 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 o VZ 8527!** (que incluye trampas de absorción VZ 7215 y mangueras de conexión adecuadas).

i 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 ácidos, 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 ácida del material ha causado una decoloración; esto puede parecer «normal», pero definitivamente resultará en la destrucción del sistema neumático después de un tiempo! ¡Ce cas est expressément exclu de la garantie!**

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.

2.3.4 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®/S. Para el módulo ViscoPump III VZ 8562 (medición termorresistente), el soporte para la botella de seguridad se adjuntará a las “horcas del viscosímetro” proporcionadas para el viscosímetro TC 5932.

i 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 del dispositivo VZ 8552 de seguridad de sobrellenado (opción) es altamente recomendable para el modo a aspiración del módulo ViscoPump III.

! **La sensibilidad del sensor capacitivo se debe ajustar al medio utilizado.** Para ello se ajusta el tornillo lateral mediante el destornillador incluido de forma que, estando montado el sensor capacitivo (sin medio de medición), quede justo en el punto en el que no está activado (el LED no luce).

La viscosidad depende de la temperatura del fluido de prueba. Por ello se debe controlar exhaustivamente la temperatura de los viscosímetros durante la medición. La temperatura se debe mantener constante para lograr un resultado preciso y estable.

Los Termostatos transparentes desarrollados especialmente por SI Analytics® para los viscosímetros capilares cumplen estas exigencias de precisión y estabilidad: los termostatos CT 72/2, CT 72/4, por ejemplo, garantizan una temperatura constante de $\pm 0,02$ K para una temperatura teórica entre 10 ° y 40 °C y una variación máxima de la temperatura ambiente de ± 3 K.

Como norma práctica se puede aceptar que la desviación de temperatura en grados multiplicada por un factor 10 representa la desviación porcentual del resultado con respecto al valor nominal. Una variación de 0,05 K representa por lo tanto un posible error del 0,5 %.

Con los viscosímetros AVS® 470, se pueden usar básicamente dos termostatos transparentes diferentes:

Para mediciones a diferentes temperaturas, están disponibles los termostatos transparentes CT 72/2 y CT 72/4. Pueden equiparse con 2 o 4 viscosímetros, incluidos los soportes para medición AVS®/S. Para mediciones de hasta un máximo de 60 °C, se puede usar el termostato de acrílico CT 72/ P.

 El cuerpo de la bañera del termostato CT 72/P es de vidrio acrílico (PMMA). El vidrio acrílico se daña con muchos disolventes orgánicos y ácidos/alcalinos concentrados. Por lo tanto, asegúrese de que el cuerpo de la bañera no entre en contacto con sustancias que dañen el cristal acrílico.

 Lea con atención también las instrucciones especiales del Termostato transparente.

2.3.5 Enfriadores de flujo

Como ya se ha mencionado, la medición de la viscosidad depende enormemente de una temperatura constante. Por eso es recomendable para temperaturas de baño de hasta 40 °C, por razones de técnica de regulación (calentamiento propio del cabezal del termostato, sobre oscilación de las espirales de calor), montar un refrigerador de fluido de paso CK 300/CK 310 para la contra refrigeración

 Lea con atención también las instrucciones especiales del refrigerador de fluido de paso.

2.3.6 Módulo ViscoPump III

Los módulos ViscoPump III controlan todo el proceso de medición, entre otras cosas, el proceso de preadaptación de la temperatura de las muestras en los viscosímetros, el proceso del bombeo del líquido dentro de los contenedores de almacenamiento de los viscosímetros, la medición de los tiempos de flujo, etc. La interfaz de serie de la unidad de medición de la viscosidad AVS® 470 garantiza una transmisión de datos rápida y simple con la PC.

Para reemplazar el módulo ViscoPump III, continúe de la siguiente manera:

- Apague el AVS® 470 y desenchufe la conexión de energía del enchufe
- Retire las conexiones neumáticas y eléctricas del panel delantero del módulo ViscoPump III que se reemplazará.
- Afloje los tornillos situados en las esquinas del panel delantero
- Use las manijas de inserción superior e inferior para retirar el módulo ViscoPump III de su conexión de enchufe trasero.
- Extraiga el módulo ViscoPump III de la unidad de medición de la viscosidad AVS® 370.
- Después de insertar el nuevo módulo ViscoPump III, asegúrelo nuevamente con los tornillos del panel delantero.
- Restablezca las conexiones eléctricas y neumáticas.
- Inserte el enchufe en la toma de corriente y encienda el AVS® 470.

 Después de conectarlo, verifique el modo de operación correcto, «Succión» o «Presión» esté visiblemente configurado en el LED correspondiente del panel delantero. Cómo se cambia el modo de operación en la aplicación se describe en  la Sección 4.6, Figura 23. Use los ajustes de la manguera diseñados para este fin.

2.3.7 Mejoras del sistema

Una cantidad de ideas funcionales de la unidad de medición de la viscosidad AVS® 470, como los viscosímetros y los módulos ViscoPump III, pueden reemplazarse o agregarse.

 **¡Cerciórese de que la unidad de medición de la viscosidad AVS® 470 sea siempre el primer equipo que apagará!** Antes de reemplazar cualquier unidad funcional, asegúrese de que el enchufe de red no esté conectado a la red eléctrica.

Precaución: ¡Es posible que el líquido que chorrea sea peligroso para el usuario!

2.3.8 Resolución de problemas

Compruebe si la unidad de medición de la viscosidad AVS® 470 está encendida

Problema	Resolución de problemas
Burbujas de aire en el viscosímetro	• ¿Es suficiente la cantidad de líquido? - Si es necesario, compruebe si se debe rellenar el viscosímetro. • ¿El viscosímetro está conectado correctamente? - en el caso de la operación de «presión», compruebe si el tubo de llenado está conectado; si es necesario, conéctelo de manera adecuada. - para el funcionamiento en modo de succión, compruebe si el tubo capilar está conectado; si es necesario, conéctelo de manera adecuada. - compruebe si el puerto de ventilación está conectado herméticamente; si es necesario, vuelva a ajustar la conexión roscada.
Bombeo excesivo del medio de medición en el baño del termostato o en la botella de seguridad:	• ¿El viscosímetro está conectado correctamente? - ¿para la operación de «presión»? - ¿para el funcionamiento en modo de «succión»? <u>Al usar los trípodes de medición AVS®</u> • compruebe la posición del bastidor dentro del soporte • compruebe la conexión eléctrica del viscosímetro al módulo ViscoPump tipo III • ¿El LED verde del soporte para medición está iluminado? <u>Al usar los viscosímetros TC</u> • ¿El viscosímetro está conectado correctamente?

2.4 Inicialización y actualización del software del AVS® 470

2.4.1 Inicialización

El equipo medidor de viscosidad AVS® 470 se suministra con todos los valores de archivo ajustados en los valores iniciales (los llamados valores por defecto). Si fuese necesario volver a ajustar los valores de fábrica, se puede hacer mediante un proceso de inicialización. Este procedimiento se activa al presionar simultáneamente las teclas «Arriba» ↑ y «Abajo» ↓ de la Fig. 5 durante al menos 2 segundos y se ejecuta tras desconectarse y volverse a conectar.

2.4.2 Software-Upgrade

Se puede realizar una actualización del *software* del equipo medidor de viscosidad AVS® 470, pero sólo lo podrá realizar el personal técnico especializado. Para ello póngase en contacto con SI Analytics® (direcciones al final del manual de instrucciones) para que le informen de los pasos necesarios.

2.5 Descripción de los elementos del panel frontal

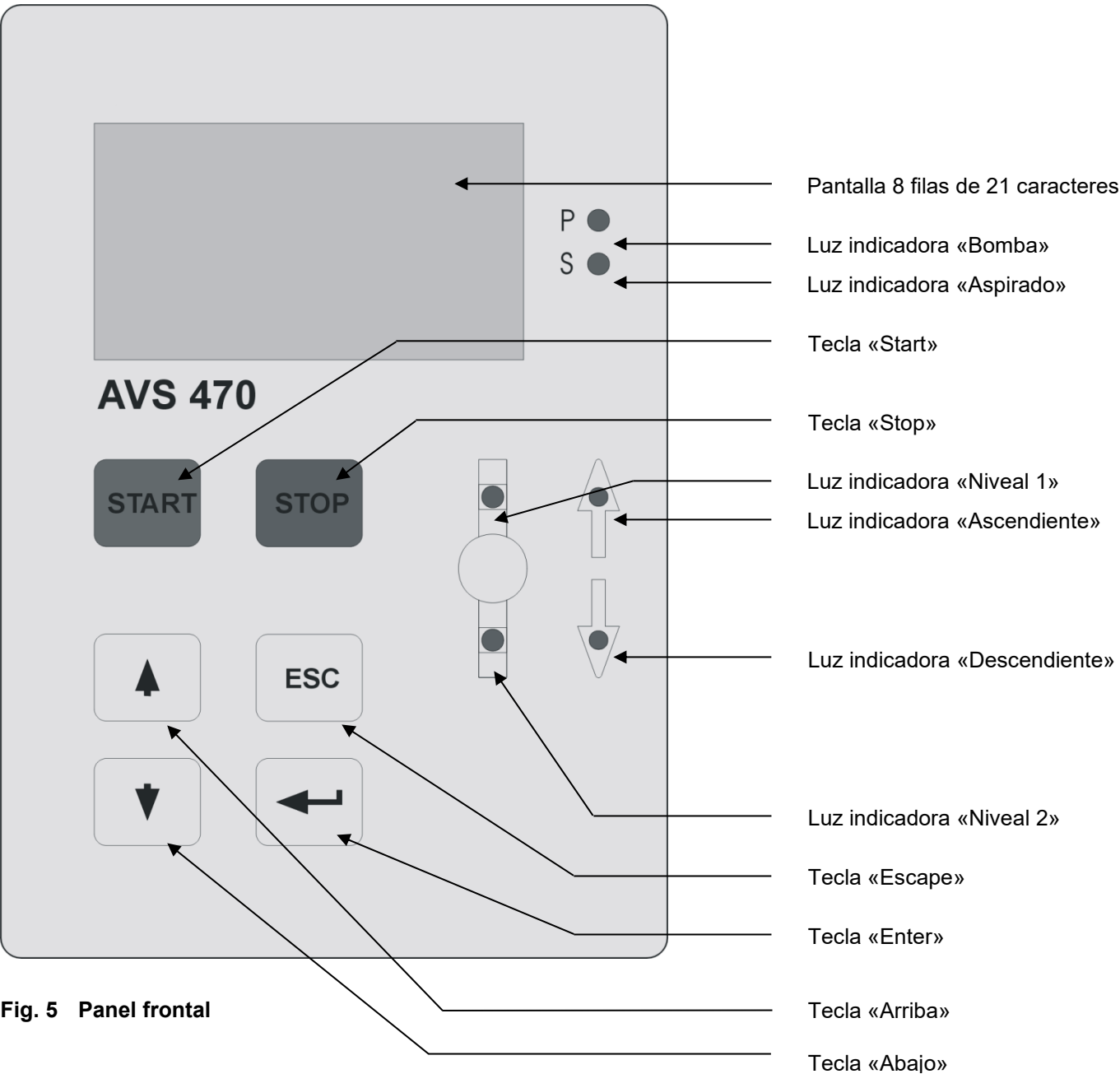


Fig. 5 Panel frontal

2.6 Medición con el equipo

ajuste de los parámetros de medición para un método:

Denominación (de las pruebas) (opcional)	<  ,  ,  >
Usuario (opcional)	<  ,  ,  >
Lote (opcional)	<  ,  ,  >
Tipo de medición [Abs, Saybolt, Rel, valor blanco]	<  ,  ,  >
Número de mediciones [1.. 99]	<  ,  ,  >
Tiempo de atemperación [1..20 min]	<  ,  ,  >

Introducción del tiempo de atemperación en minutos. Durante el tiempo de atemperación el fluido se bombea constantemente y circula a través del viscosímetro, como durante la medición, para obtener un ajuste más veloz de la temperatura. El tiempo de atemperación se puede regular hasta 20 minutos.

Temperatura del baño [°C]	<  ,  ,  >
Desviación máxima [%]	<  ,  ,  >
ID del viscosímetro [1 cifra]	<  ,  ,  >
Tiempo t_0 [s]	<  ,  ,  >
Constante [mm ² /s ²]	<  ,  ,  >

(Para los siguientes pasos vea el  4.6 Descripción de funciones)

2.7 Fin de la medición

Hay diversas circunstancias en el equipo medidor de viscosidad AVS® 470 – según la situación – que provocan el fin o la interrupción del programa de medición:

- Automáticamente una vez realizado el número de mediciones ajustadas, incluyendo las posibles mediciones sustitutivas. Se trata del caso habitual.
- Interrupción de la serie de mediciones actual mediante «Stop». ¡Todos los valores medidos del equipo se pierden; sólo para casos de emergencia!
- Interrupción de la serie de mediciones actual por un error de tiempo. ¡Todos los valores medidos en el equipo se pierden; se debe comenzar nuevamente la medición!
- Caída de la red: en caso de pérdida de corriente se pierden todos los valores medidos en el equipo. Una vez recuperada la tensión el estado del equipo será como tras la parametrización antes de la medición. Los parámetros ajustados y archivados permanecen en la E²Prom.

3 Transmisión de datos

3.1 Interfaces RS-232-C

La unidad AVS® 370 tiene una interfaces RS-232-C. Esta interfaz se usa para la documentación en conexión con la impresora de datos opcional, por ejemplo Z 910.

3.2 Configuración de la interfaz

Los parámetros de transmisión se establecen como valores por defecto de la siguiente manera:

Paridad: None
Bits de stop: 2
Bits de datos: 7

Es importante que la impresora esté configurada con los mismos parámetros. La impresora opcional Z 910 de SI Analytics® viene configurada de fábrica con estos parámetros.

Las otras opciones de ajuste son:

Parámetros RS:			
Baudios:	Bit:	Stop:	Paridad:
2400	7	2	No
4800	8	1	No
9600	7	1	Odd
	8	1	Odd
	7	1	Even
	8	1	Even

es decir, la velocidad de transmisión puede ajustarse independientemente para los respectivos grupos de parámetros (véase  el Sección 4.6, figuras 27 y 28).

4 El software de funcionamiento del AVS® 470

4.1 Introducción

El equipo medidor de viscosidad AVS® 370 se controla mediante el *software* de función, que también controla el módulo ViscoPump III. Los valores de medición comunicados por el módulo ViscoPump III los recibe el *software* y los evalúa. Los resultados se pueden imprimir en una impresora (informe) y leer en la pantalla. El usuario puede archivar los parámetros de medida de un método. Seguidamente se describirá el funcionamiento y manejo del *software*. La selección entre diferentes posibilidades se realiza mediante el cursor y presionando al finalizar la tecla «Enter».

4.2 Requisitos de hardware

Para trabajar con el AVS® 470 se recomienda el siguiente equipo mínimo:

- 1.) Teclado (TZ 2835)
- 2.) Impresora (RS-232-C) serie (p.ej. Z 910)
- 3.) Unidad de medida módulo ViscoPump III (VZ 8561 o VZ 8562)

4.3 Manejo

4.3.1 Manejo mediante el teclado PS2

Todas las funciones descritas en  Sección **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** se pueden alcanzar con el teclado.

“Enter“	=	para confirmar datos introducidos y continuar el ciclo de programa
“Esc“	=	Escape, retroceso a la pantalla anterior
“↓“	=	para hojear hacia atrás
“↑“	=	para hojear hacia adelante
“←“	=	a la izquierda
“→“	=	a la derecha
“F1“	=	para iniciar
“F2“	=	para parada/rearme (Stop/Reset)
“F3“	=	va a el menú principal,  Sección 4.6, fig. 4
“F4“	=	para determinación de valor blanco
“F5“	=	abre los valores de medida
“F6“	=	informe de resultados, con ayuda de la tecla F6 se puede imprimir un informe de resultados mientras no se modifique el método generado o no se desconecte el AVS® 470, sin no hay una impresora conectada el informe aparece en la pantalla
“Pg Up“	=	aumenta el contraste LCD
“Pg Dn“	=	disminuye el contraste LCD

Los datos se introducen mediante los teclados numérico y alfanumérico.

4.3.2 Manejo mediante el teclado de membrana del frontal

Mediante el teclado de membrana del frontal sólo se puede acceder al inicio y parada del programa y a una programación limitada, es decir, sólo se pueden modificar o entrar en las fases de programación que no requieren la introducción de datos, sino sólo selección de parámetros (véase  Sección 4.6).

“Enter“	=	confirmación de datos introducidos y continuación del ciclo de programa
“Esc“	=	Escape, retroceso a la pantalla anterior
“↓“	=	para hojear hacia atrás
“↑“	=	para hojear hacia adelante
“Stop“	=	para parada/rearme
“Start“	=	Inicia el programa

4.4 Indicaciones generales

4.4.1 Selección de puntos del menú

El punto del menú que se quiere seleccionar se busca desplazando el marcador = cursor con las teclas de flecha ↑ y ↓; entonces aparecerá con fondo negro. Pulsando la tecla «Enter» se confirma la selección.

Introducción de valores: los valores se introducen en los correspondientes campos vacíos o rellenos con los llamados valores por defectos. Estos campos se buscan desplazando el marcador = cursor con las teclas de flecha ↑ y ↓; entonces aparecerán con fondo negro. Si se supera el límite superior o inferior no se podrá avanzar pulsando Enter. Aparecerá entonces el valor por defecto.

Tenga en cuenta que: si en un campo de cifra se admiten por ejemplo 3 dígitos (sin coma flotante), pero sólo hay que introducir una o dos cifras significativas, se debe añadir al principio el 0.

Ejemplo: queremos cambiar 100 por 30; para ello hay que introducir 0, 3 y 0. En la pantalla el valor aparece como 030.

Archivo de los valores o de la selección: los valores introducidos o modificados o los parámetros seleccionados no se cargan y se guardan hasta que no se produce una confirmación explícita. Retroceso a la pantalla anterior: el retroceso sin guardar los posibles cambios realizados se puede realizar con la tecla «ESC».

4.4.2 Selección del modo de trabajo

( Sección 4.6, fig. 23) Se puede elegir entre los modos de trabajo «a aspiración» y «a presión». La función ajustada se señalará con la luz indicadora (LED rojo) P o S del panel frontal.

 El usuario es responsable de utilizar el juego de mangueras correcto para el modo correspondiente y de que la conexión sea correcta.

4.4.3 Parámetros ViscoPump

( Sección 4.6 fig. 23) Se pueden configurar los parámetros del ViscoPump «Rampa», «Energía de la bomba», «Demora medición» y «Succión superior a N1», además del modo operativo. El significado detallado de cada uno es:

Rampa: se trata del ángulo ascendente con el que se realiza el aumento de presión de bombeo (bomba/ aspiración dinámica); el valor por defecto es de un valor 15 en la escala (una medida ficticia).

Caudal de la bomba: ¿es la potencia máxima que se puede alcanzar; valor por defecto = 30%!

Tiempo de parada: un factor con el que se puede actuar sobre el tiempo que se debe esperar entre dos mediciones consecutivas (calculado a partir del tiempo de paso) para alargarlo o acortarlo según las necesidades del sistema, que por ejemplo puede vaciar el capilar.

Aspirado sobre N1: un factor con el que se puede acortar o alargar el tiempo necesario para el aspirado/ bombeado sobre el nivel superior N1 (calculado a partir del tiempo de paso) cuando por necesidades del sistema o técnicas de la aplicación se requiere.

Estos parámetros están seleccionados por defecto de tal forma que la mayoría de las aplicaciones pueden ejecutarse sin problemas. En casos especiales, por ejemplo cuando se trata de tiempos de ciclo muy cortos en el micro viscosímetro, con muy altas viscosidades o para la optimización de toda la hornada puede ser necesaria la adaptación de estos parámetros.

 ¡Hay que indicar que tales adaptaciones se deben realizar en pequeños intervalos y con el necesario cuidado. Una modificación negligente puede producir daños en el módulo ViscoPump III del AVS® 470 y acarrea consigo la pérdida de la garantía!

4.5 Indicaciones para la programación

Seguidamente se describirá la programación del equipo medidor de viscosidad AVS® 470. Los ajustes son similares en principio a los de otros equipos medidores de viscosidad y paquetes de software de SI Analytics.

A los usuarios acostumbrados a dichos equipos el manejo del equipo medidor de viscosidad AVS® 470 les resultará muy sencillo. Los usuarios que utilicen un equipo como este por primera vez deberán en primer lugar probar las diferentes posibilidades de regulación para ver los efectos que producen en las mediciones.

Todos los valores se suministran de fábrica ajustados en los llamados valores por defecto o valores básicos, que incluso si se borra el contenido de la memoria se volverán a cargar.

En el modo de generación de método, de ajuste de parámetros ViscoPump o de parámetros del sistema, se puede retroceder al paso anterior pulsando la tecla „ESC“.

4.6 Descripción de funciones

Después de conectar el equipo en la pantalla aparecerá la siguiente imagen:

SI Analytics
Viscosystem AVS®470
Version: mmm dd yyyy

Fig. 1 Pantalla de inicio durante 5 – 10 s

Cuando cambia la pantalla de inicio la imagen que aparecerá será una de las dos siguientes posibilidades:

Viscosystem AVS®470
ViscoPump Check:
Revision: OK
Continuar con enter

Fig. 2 el sistema está correcto, con la tecla «Enter» pasa a la **Fig. 4**

Viscosystem AVS®470
ViscoPump Check:
Revision: Error
Error eliminado?

Fig. 3 el sistema contiene errores.
Siga las indicaciones para la Corrección de errores y una vez solucionado confírmelo:

pasará entonces a la **Fig. 2** si todo está correcto, en caso contrario volverá a esta **Fig. 3**

Si la ViscoPump III funciona sin un sensor capacitivo para controlar la botella de seguridad (recomendado para el modo de trabajo de aspiración), el enchufe ficticio suministrado debe conectarse a la toma «Botella de seguridad» de la ViscoPump. De lo contrario, aparece el mensaje de error «Botella de seguridad llena», como se muestra.

Metodo: absoluto
¡Listo!
Iniciar
Poner el metodo
Borrar metodo
Parametros sistema
Parametros ViscoPump

ind: XYZuuuzzttt
lot: 12075ADC
us: Obermeier

Precalentar
122 s

Medida 1 de 10
120 s

Medida 2
245.56 s

Res. medicion corr.

Valor medio = 245.45 s
de. standard = 0.001
Correccion = 0.03 s
v.m. corr = 245.42 s
AbsVisc = 7.363 mm ² / s

Fig. 4 Selección menú principal

Indicador del método configurado (p. ej. Absoluto)
 Inicio del método configurado Fig. 5
 Generar/modificar método Fig. 15
 Borrar método Fig. 32
 Modificar/ajustar parámetros del sistema Fig. 25
 Modificar/ajustar parámetros ViscoPump Fig. 23

Fig. 5 Tras inicio al introducir datos

ind: es la denominación del método; el campo
 estará vacío (tras rearmar o aún sin utilizar) o
 aparecerá la última entrada
 lot: la denominación del lote (idem)
 us: usuario (idem)
No es necesario introducir datos, continuar con
 «Enter»

Fig. 6 Durante el precalentamiento

Si se ha seleccionado la función de precalentamiento
 (Fig. 17), en esta pantalla se mostrará en segundos el
 tiempo de precalentamiento.
 Tiempo restante para el precalentamiento.

Fig. 7 Tras el precalentamiento se realiza la medición

Tras el tiempo de precalentamiento seleccionado
 transcurrirá el número de mediciones ajustado
 (Fig. 17) y se irá mostrando aquí en pasos de 1
 segundo.

Fig. 8 Valor de medida al final de la medición

Una vez finalizada la medición en la pantalla
 aparecerá el resultado correspondiente hasta el
 comienzo de la siguiente medición.

Fig. 9 Muestra del resultado de medición

Ejemplo: medición absoluta con corrección

Se muestra el resultado de una medición absoluta
 aplicando la corrección de Hagenbach-Couette.
 El valor medio mostrado es la cantidad reducida en
 el número de segundos de corrección también
 indicados.
 (¡ejemplo!)

Res. medicion n . corr.
Valor medio = 234.56 s

SUS = 356
Temperatura = 100° F

Fig. 10 Muestra del resultado de medición
Ejemplo: medición absoluta con cálculo del SUS (Segundos Universales de Saybolt) **sin corrección Hagenbach-Couette** (¡ejemplo!)

Res. medicion n . corr.
Valor medio = 234.56 s

SFS = 234
Temperatur = 250° F

Fig. 11 Muestra del resultado de medición
Ejemplo: medición absoluta con cálculo del SFS (Segundos de Saybolt Furol) **sin corrección Hagenbach-Couette** (¡ejemplo!)

Res. medicion corr.
V.m. corr = 234.56 s

eta rel. = 1.23456
eta spec. = 0. 23456
V.N. = 46.91 ml / g

Fig. 12 Muestra del resultado de medición
Ejemplo: medición relativa con corrección
Se muestra el resultado de una medición relativa con utilización de la corrección Hagenbach-Couette. El valor medio mostrado es la cantidad reducida en el número de segundos de corrección también indicados. (¡ejemplo!)
El N°. V (índice de viscosidad) se indica con la concentración indicada en la fig. 19.
Si se confirma el resultado con «Enter» se accede al modo: **abrir valores de medición**

Valor medio
menu principal

Fig. 13 Abrir valores de medición
Aquí se pueden, seleccionando el modo de valores de medición, abrir los valores individuales de medición de la serie.
Si no se necesitase, puede saltar nuevamente al menú inicial (**Fig. 4**).

Valores medidos [s]
medida 1: 1234.67 *
menu principal
continuar con enter

Fig. 14 Abrir los valores de medición; modo continuo. Con las teclas ↑ y ↓ se pueden ver los resultados individuales.
El signo * significa que este valor se utilizó para el cálculo.
Al finalizar puede saltar con la tecla «Enter» a la **Fig. 4**.

¡En **modo de generación** siempre se puede volver con «ESC» a la **Pantalla anterior**!

Poner el metodo

Modo: absoluto
Saybolt
relativo
val. blanco

Fig. 15 Modo generación tras Fig. 4
Se selecciona alguno de los 4 modos: con «Enter» Absoluto y relativo llevan a la **Fig. 16**
Selección de Saybolt lleva a la **Fig. 18**
Selección de valor blanco lleva a la **Fig. 21**

Poner el metodo	
temperatura:	25.00
° F	° C

Poner el metodo	
tipo viscosimetro:	
constante:	
Nº de mediciones:	
precalentamiento:	
selecc. % delta:	
correccion H.C.:	

Poner el metodo	
temperatura:	100° F
SFS	SUS

Poner el metodo	
eta rel:	1
eta spec.	1
No. V.:	0
conc.	0,250
dim.:	[g/ml] [g/dl]

Poner el metodo	
adoptar datos?	
Si	No

Medicion relativo:	
val. blanco:	0,00 s
medic. valor blanco?	

Medic. valor blanco:	
res. medición corr.	
valor medio	= 1234.56 s
correccion H.C.	= 1.23 s
continuar con enter	

Fig. 16 Modo generación tras Fig. 15

Introducción del valor de temperatura para documentación y selección de su escala de temperatura (°C ó °F), si está seleccionado el modo abs o rel - «Enter» lleva a la Fig. 17 o a la Fig. 19 en el modo relativo

Fig. 17 Modo generación tras Fig. 16

Selección del tipo de viscosímetro de la lista del  Cap. 10

Introducción de la constante

Introducción del número de mediciones

Introducción del tiempo de precalentamiento

Introducción de selección % delta:

«0»: no, cifra ≠ «0»: si

Criterio de selección en ± n.nn %: desviación máxima admisible de los tiempos de tránsito respecto al valor medio, si se supera: sustitución de la medición

Selección de corrección HC 0 = no, 1 = si

«Enter» lleva a la Fig. 20

Fig. 18 Modo generación tras Fig. 16

¡Si se ha seleccionado el método Saybolt en la Fig. 15, aquí tendremos que introducir la temperatura de trabajo en °F y seleccionar en el campo inferior SUS o SFS para el cálculo!

«Enter» lleva a la Fig. 17

Fig. 19 Modo generación tras Fig. 17

Al seleccionar: Relativo en la Fig. 15

Selección del cálculo con 0 = sin selección o

1 = selección, valores válidos: eta spez contiene eta rel y No.V eta rel y eta spez.

Introducción de la concentración y selección de la unidad, aquí sólo es posible un valor.

«Enter» lleva a la Fig. 17

Fig. 20 Modo generación, consulta tras Fig. 17

Esta consulta sirve como seguridad y que no se carguen datos o modificaciones erróneos de forma automática.

Si significa: Cargar y guardar datos

No significa: Descartar modificaciones

«Enter» vuelve a la Fig. 4 o en el Modo Relativo a la Fig. 21 si se seleccionó «Si»

Fig. 21 Modo de generación Relativo

Si en la Fig. 15 se seleccionó el modo Relativo o Valor blanco, se nos consultará o deberá introducir o medir el Valor blanco (t_0) de forma manual.

La medición se realiza con los parámetros introducidos en la Fig. 17. Con introducción manual se salta a la Fig. 4, medición a la Fig. 22 con «Enter».

Fig. 22 Modo de generación Relativo, resultado de medición

Si se ha realizado una medición de valor blanco aparecerá aquí: con «Enter» el resultado se toma como t_0 y luego salta a la Fig. 4

Parametros ViscoPump:

presionar	aspirar
abierto	cerrado
Rampa:	30 %
caudal bomba:	100 %
tiempo parada:	1.0 f
t. sobre N1:	1.0 f

Parametros ViscoPump:

adoptar datos?

Si No

Parametros sistema

lengua:
parametros RS:
documentacion:
fecha y hora:
atras:

Parametros sistema

lengua: deutsch
 english
 francais
 espanol
 italiano

Parametros sistema

parametros RS:
 2400 Baud
 4800 Baud
 9600 Baud

Parametros RS:

Bit	Stop	Parity
7	2	No
8	1	No
7	1	Odd
8	1	Odd
7	1	Even
8	1	Even

Fig. 23 Modo de introducción para los parámetros ViscoPump desde la Fig. 4

Presión / Aspirado: modo de trabajo ajustable
Rampa: se trata de la pendiente de ascenso de la presión en una escala de 1 a 50 (por defecto 15)
Potencia de la bomba: % del valor normal programado
Tiempo de espera: Determina el tiempo entre las mediciones individuales. Valor entre 0,5 y 2.
Aspirado sobre N1: Determina la altura de la bomba por encima del nivel de medición superior. Valor entre 0,5 y 2.

«Enter» lleva a la Fig. 24

Fig. 24 Modo de introducción para la consulta de parámetros ViscoPump tras la Fig. 23

Esta consulta sirve como seguridad y que no se carguen datos o modificaciones erróneos de forma automática.

Si significa: Cargar y guardar datos

No significa: Descartar modificaciones

«Enter» vuelve a la Fig. 4

Fig. 25 Modo de introducción para los parámetros del sistema desde la Fig. 4

Selección del idioma: tras Fig. 26

Selección de parámetros RS: tras Fig. 27

Selección de documentación: tras Fig. 29

Ajuste de la fecha y la hora: Fig. 30

Posibilidad de salto a la Fig. 4

Confirmación y salto en la función con la tecla «Enter»

Fig. 26 Modo de introducción para los parámetros del sistema: Idioma

Selección entre:

Alemán, inglés, francés, español e italiano

Salto a la Fig. 25 con la tecla «Enter»

Fig. 27 Modo de introducción para los parámetros del sistema: baudios RS

Selección de la velocidad 2400, 4800 o 9600 baudios

Sirve para coordinar con la impresora RS

Pasa a la Fig. 28 con la tecla «Enter»

Fig. 28 Modo de introducción para los parámetros del sistema: más parámetros RS

Los parámetros RS para longitud de palabra, bit de parada y paridad se seleccionan aquí.

Sirve para coordinar con la impresora RS

Salto a la Fig. 25 con la «Enter»

Parametros sistema

memoria de imprenta
 acta resultado
 documentacion
 Si No

Parametros sistema

fecha: 21 12 03
 dd mm yy
 hora: 12 00 00
 hh mm ss

Parametros sistema

fecha y hora
 adoptar datos?
 Si No

Parametros sistema

borrar metodo?
 Si No

Mensaje del sistema

metodo borrado
 continuar con enter

Mensaje del sistema

capilar vaciado?
 continuar con enter

Mensaje del error

tiempo de medición agotado!
 eliminar la causa
 continuar con enter

Mensaje del error

sensor de seguridad ha actuado!
 eliminar la causa
 continuar con enter

Fig. 29 Modo de introducción para los parámetros del sistema: Documentación

Con la tecla «Enter» se activa la impresión inmediata de los datos en memoria y salta a la Fig. 25.

Informe de resultados, ver **Descripción de la tecla de función F6** 4.3.1

Documentación si / no quiere decir que al finalizar una serie de mediciones se imprimirá un informe de resultados. Como condición debe haber una impresora conectada, después salta a la Fig. 25 con «Enter»

Fig. 30 Modo de introducción para los parámetros del sistema: Fecha y hora

Se ajusta el reloj interno

Confirmación y salto a la Fig. 31 con la tecla «Enter»

Fig. 31 Modo de introducción para los parámetros del sistema: Confirmación

Esta consulta sirve como seguridad y que no se carguen datos o modificaciones erróneos de forma automática.

Si significa: Cargar y guardar datos

No significa: Descartar modificaciones

Mit «Enter» vuelve a la Fig. 25

Fig. 32 Modo de introducción para los parámetros del sistema: Confirmar borrado

Al confirmar con: «Si» se fijan todos los parámetros del sistema en los valores iniciales (valores por defecto) y se salta a la Fig. 33, al pulsar «No» se salta a la Fig. 4

Fig. 33 Aviso del sistema: ¡Método borrado!

Al pulsar la tecla «Enter» se salta a la Bild 4

Fig. 34 Aviso del sistema: ¡Tras un stop!

Se pregunta si el capilar se ha vaciado para asegurarse de que al iniciar un nuevo proceso no habrá un error al soplar o inyectar.

Fig. 35 Mensaje de error: ¡Tiempo de medición agotado!

Se debe eliminar la causa del fallo de tiempo agotado. En general hay que comenzar la medición de nuevo ya que casi siempre se produce por un error grave, como viscosímetro vacío, mal conectado o incluso sin conectar, etc.

Ver.: Sección 2.3.8 Resolución de problemas
 «Enter» salta a la Fig. 4

Fig. 36 Mensaje de error: ¡Sensor de seguridad!

La botella de seguridad se debe vaciar y limpiar, buscar la causa del sobre llenado y corregirla.
 «Enter» salta a la Fig. 4

5 Mantenimiento y cuidado del AVS® 370 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
- 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:	a intervalos de hasta 6 meses máximos
Bajo presión particular:	los trabajos de mantenimiento son de 4 semanas
En caso de alteración, malfuncionamiento u otro defecto:	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 AVS® 370 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.

 **¡Las 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.

 **¡Si se usa cal sodada o solventes ácidos 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 ácida 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 termostatzado, 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 a).

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 AVS® 470 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».

En Alemania, no está permitido eliminar el dispositivo en la basura doméstica o a través de los puntos de recogida municipales. **¡Los dispositivos que ya no se utilicen deben enviarse al fabricante correspondiente para su eliminación con el franqueo pagado y la nota «PARA DESECHO»!** A continuación, los aparatos se eliminarán a cargo del fabricante.

Encontrará información detallada sobre la «Recuperación y eliminación» en nuestra página web, en la sección de servicios, bajo el epígrafe «WEEE disposal concept». Si tiene más preguntas sobre la eliminación, póngase en contacto directamente con el fabricante (véase el reverso de este manual de instrucciones).

La unidad y su embalaje se han fabricado, en la medida de lo posible, con materiales que pueden eliminarse de forma ecológica y reciclarse adecuadamente.

i Este aparato contiene pilas. Las pilas no deben eliminarse con los residuos domésticos. El usuario final está obligado a deshacerse de las pilas usadas (incluidas las no peligrosas) en un punto de recogida establecido a tal efecto o en el punto de venta para su correcto reciclaje.

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.

10 Anexo Lista de tipos de viscosímetros

Los siguientes viscosímetros se pueden utilizar en el equipo de medición de la viscosidad AVS® 470 para análisis con corrección Hagenbach-Couette:

Viscosímetro Ubbelohde según DIN	= Tipo 1
Viscosímetro Ubbelohde según ASTM	= Tipo 2
Viscosímetro Micro-Ubbelohde	= Tipo 3
Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske	= Tipo 4
Viscosímetro Micro-Ostwald	= Tipo 5

Este número de tipo se ajusta en el menú ( Sección 4.6, fig. 17).

Por lo demás la diferencia reside en la constante introducida o en el valor normativo de las tablas.

11 Anexo para repuestos

Encontrará las piezas de repuesto en nuestro catálogo de viscometría.

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)6131.894.5111

E-Mail: si-analytics@xylem.com

www.XylemAnalytics.com

Service und Rücksendungen

(Service and Returns)

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co.KG

SI Analytics

Erich-Dombrowski-Straße 4
55127 Mainz
Deutschland, Germany

Tel. +49(0)6131.894.5042

E-Mail: Service-Instruments.si-analytics@xylem.com

SI Analytics is a trademark of Xylem Inc. or one of its subsidiaries.
© 2025 Xylem, Inc. Version 250912 M 827 229 0

