



AVS[®] 470

VISKOSITÄTSMESSGERÄT

Gebrauchsanleitung Seite 3 ... 34

Wichtige Hinweise: Die Gebrauchsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme des Viskositätsmessgerätes AVS® 470 bitte sorgfältig lesen und beachten. Aus Sicherheitsgründen darf das Viskositätsmessgerät AVS® 470 ausschließlich nur für die in dieser Gebrauchsanleitung beschriebenen Zwecke eingesetzt werden.

Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten. Es können jedoch von SI Analytics sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen der verschiedenen Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen am Viskositätsmessgerät AVS® 470 vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden.

Operating Instructions Page 35 ... 66

Important notes: Before initial operation of the Viscosity Measuring Unit AVS® 470 please read and observe carefully the operating instructions. For safety reasons the Viscosity Measuring Unit AVS® 470 may only be used for the purposes described in these present operating instructions.

Please also observe the operating instructions for the units to be connected.

All specifications in this instruction 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, SI Analytics may perform additions to the Viscosity Measuring Unit AVS® 470 without changing the described properties.

Mode d'emploi Page 67 - 98

Remarques importantes : Lire attentivement et respecter le mode d'emploi avant la première mise en route de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470. Pour des raisons de sécurité, l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 devra être utilisé exclusivement pour les usages décrits dans ce mode d'emploi.

Nous vous prions d'observer aussi les modes d'emploi pour les appareils à brancher.

Toutes les indications contenues dans ce mode d'emploi sont des données valables au moment de l'impression. Non seulement pour des raisons techniques et commerciales, mais aussi à cause de la nécessité de respecter des dispositions légales des différents pays, SI Analytics se réserve le droit de prévoir des mesures d'extension de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 sans que les caractéristiques décrites soient influencées.

Manual de instrucciones Página 99 . 130

Nota importante: Antes de la puesta en marcha del equipo medidor de viscosidad AVS® 470, Por favor lea y observe cuidadosamente el manual de instrucciones. Por razones de seguridad, el equipo medidor de viscosidad AVS® 470, solo se utilizara exclusivamente para los objetivos descritos en este manual de instrucciones.

Por favor, consulte también los manuales de instrucciones para las conexiones del equipo.

Todos los datos contenidos en este manual de instrucciones, son datos que están vigentes en el momento de la impresión. No obstante, por razones técnicas y comerciales, así como también por razones de las disposiciones legales existentes en los diferentes países, SI Analytics se reserva el derecho de efectuar los complementos concernientes al equipo medidor de viscosidad AVS® 470, sin influir en las características descritas.

1	Das Viskositätsmessgerät AVS® 470.....	4
1.1	Funktionsweise des Gerätes	4
1.2	Kapillarviskosimetrie	5
1.3	Messprinzipien.....	5
1.4	Warn- und Sicherheitshinweise.....	6
1.5	Technische Daten Viskositätsmessgerät AVS® 470.....	8
2	Inbetriebnahme	10
2.1	Das Auspacken.....	10
2.2	Anschluss der Geräte.....	10
2.3	Anschluss der Viskosimeter und anderer Geräte	13
2.4	Fehlerbehebung.....	17
2.5	Initialisieren und Software-Upgrade des Gerätes.....	17
2.6	Beschreibung der Fronttafel-Elemente	18
3	Kurzanleitung für das Viskositätsmessgerät AVS® 470.....	19
3.1	Messen mit dem Gerät	19
3.2	Beenden der Messung	19
4	Datenübertragung	20
4.1	RS-232-C-Schnittstelle	20
5	Die Betriebssoftware des AVS® 470.....	21
5.1	Einleitung	21
5.2	Hardware-Voraussetzungen	21
5.3	Bedienung	21
5.4	Allgemeine Hinweise	22
5.5	Hinweise zur Programmierung	23
5.6	Funktionsbeschreibung	23
6	Wartung und Pflege des Viskositätsmessgerätes AVS® 470 und der Viskosimeter.....	30
7	Lagerung und Transport	33
8	Recycling und Entsorgung.....	33
9	Anhang Viskosimeter-Typliste.....	33
10	Anhang Ersatzteile.....	33
11	Stichwortverzeichnis	34

Konformitätserklärung.....letzte Seite des Dokumentes

Wichtige Hinweise: Diese Gebrauchsanleitung vor der Inbetriebnahme des Viskositätsmessgerätes AVS® 470 sorgfältig lesen. Aus Sicherheitsgründen darf das Gerät ausschließlich nur für die in dieser Gebrauchsanleitung beschriebenen Zwecke eingesetzt werden. Dieses Produkt unterliegt einer ständigen Anpassung an den Stand der Technik. Aus diesem Grund kann es trotz größter Sorgfalt möglich sein, dass diese Gebrauchsanleitung die Eigenschaften des Gerätes nicht in vollem Umfang beschreibt. Bitte wenden Sie sich in Zweifelsfällen an die technische Applikation unseres Hauses.
Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte.

1 Das Viskositätsmessgerät AVS® 470

AVS® 470 ist ein Messgerät, mit dessen Hilfe die absolute und relative Viskosität bestimmt werden kann. 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.

1.1 Funktionsweise des Gerätes

Das Viskositätsmessgerät AVS® 470 führt Messungen der Durchflusszeiten in Kapillarviskosimetern durch. Aufgrund der physikalischen Bedingungen und den dafür zur Verfügung stehenden Viskosimetern sind Viskositätsmessungen von 0,35 bis ca. 5 000 mm²/s (cSt) möglich. Diese Angabe bezieht sich auf die Mess-temperatur. Zum Beispiel kann ein „Schweres Heizöl“ bei Raumtemperatur eine Viskosität oberhalb von 50000 mm²/s (cSt) haben, was zur Folge hat, dass hier keine Messung durchgeführt werden kann. Wird die Messtemperatur jedoch auf 100° C oder mehr erhöht, sinkt die Viskosität so weit, dass jetzt wieder eine Messung möglich ist.

Das Viskositätsmessgerät AVS® 470 wird durch Einsatz einer entsprechenden ViscoPump II Einheit mit zwei Möglichkeiten zur Meniskusabtastung ausgerüstet. Der Anschluss von TC-Viskosimetern an dem Modul ViscoPump II VZ 8512 ermöglicht auch die Messung von schwarzen und undurchsichtigen Flüssigkeiten. Mit den TC-Viskosimetern können ebenso einfach farblose und durchsichtige Flüssigkeiten erfasst werden. Alternativ können in Verbindung mit dem optoelektronischen Modul ViscoPump II VZ 8511 Viskosimeter mit Meniskusabtastung durch Lichtschranken in einem Messstativ, z. B. AVS®/S, eingesetzt werden.

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.

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 (Abb. 1 und 2).

Der Pumpdruck wird im Viskositätsmessgerät AVS® 470 über das Modul ViscoPump II automatisch gesteuert.

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

Die gemessene Durchflusszeit wird im Display angezeigt. Es werden bis zu 99 Messungen einer Messreihe (aufeinanderfolgende Durchflusszeiten desselben Viskosimeters) gespeichert und ausgewertet.

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 wie z. B. Pumpen, Kolben, Zylinder, Ventile, Schläuche inkl. der Verschraubungen. 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. postfrei einzusenden.

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

1.3 Messprinzipien

Optoelektronische Abtastung des Flüssigkeitsmeniskus

Zur optoelektronischen Abtastung ist der Einsatz eines Messstativs AVS[®]/S (mit Ematal[®] beschichtetes 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.

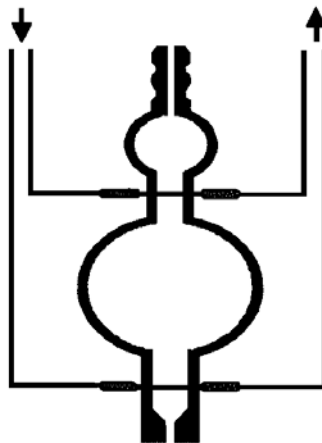


Abb. 1 Viskosimeter zur optoelektronischen Messung

Viskosimeter mit Thermistorsensoren (TC-Viskosimeter)

Bei TC-Viskosimetern sind in Höhe der Messebenen glasummantelte Thermistoren als Sensoren eingeschmolzen. 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 eingeschmolzen, so dass die Viskosimeter im Inneren chemisch resistent sind gegen alle Arten von Stoffen mit Ausnahme von starken Laugen, fluoridhaltigen Lösungen oder konzentrierten heißen Phosphatlösungen.

TC-Viskosimeter sind patentrechtlich geschützt durch Deutsches Gebrauchsmuster Nr. 85 04 764.3 und USA-Patent Nr. 4 685 328.

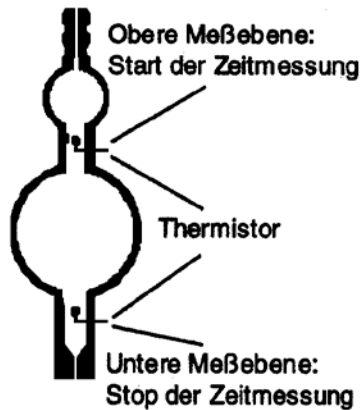


Abb. 2 Viskosimeter zur thermoresistiven Messung

1.4 Warn- und Sicherheitshinweise

Das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 darf aus sicherheitstechnischen und funktionellen Gründen grundsätzlich nur von autorisierten Personen geöffnet werden; so dürfen z. B. Arbeiten an der elektrischen Einrichtung nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden. Bei unbefugtem Eingriff in das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 sowie bei fahrlässiger oder vorsätzlicher Beschädigung erlischt die Gewährleistung.

Das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 entspricht der Schutzklasse I. Es ist gemäß DIN VDE 61010, Teil 1, Schutzmaßnahmen für elektronische Messgeräte, 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.

Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die an dem Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 angelegte Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Die Betriebsspannung ist auf dem Typenschild angegeben. Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden. Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Viskositätsmessgerätes AVS[®] 470 oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, dass das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 gefahrbringend wird. Absichtliche Unterbrechung ist nicht zulässig.

Es ist sicherzustellen, dass nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

Die eingebauten Sicherheitseinrichtungen dürfen auf keinen Fall außer Betrieb gesetzt werden.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme zu sichern: Das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 bitte ausschalten, den Stecker des Netzkabels aus der Steckdose ziehen, das Viskositätsmessgerät entfernen und den SI Analytics-Kundendienst anrufen.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- wenn Flüssigkeit in das Gerät gekommen ist,
- wenn eine Beschädigung der Verpackung vorliegt.

Das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 darf nicht in feuchten Räumen betrieben oder gelagert werden.

Aus Sicherheitsgründen darf das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 ausschließlich nur für das in dieser Gebrauchsanleitung beschriebene Einsatzgebiet eingesetzt 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 Viskositätsmessgeräts betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld und im Viskositätsmessgerät angewendeten Stoffen sind oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

 **Schutzbrille tragen!** 

Bitte beachten Sie auch die entsprechenden Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte.

1.5 Technische Daten Viskositätsmessgerät AVS® 470

(Stand 09. August 2013)

CE-Zeichen:	CE	EMV - Verträglichkeit nach der Richtlinie 2004/108/EG des Rates; angewandte harmonisierte Norm: EN 61326/1:2006 Niederspannungsrichtlinie nach der Richtlinie 2006/95/EG des Rates, angewandte harmonisierte Norm: EN 61 010, Teil 1
Ursprungsland:		Made in Germany
Anzeige:		LCD-Anzeige (70 x 40 mm)
Messparameter:		Durchflusszeit in Sekunden [s]
Messwerterfassung:		Durchflusszeit: optoelektronische oder thermoresistive Erfassung des Meniskusdurchganges durch die Messebenen der Viskosimeter
Wahlparameter:		am Viskositätsmessgerät AVS® 470 auswählbar
Methode:		absolute oder relative Viskosität
Viskosimeter:		Ubbelohde (DIN-, ASTM-, Mikro-), Micro-Ostwald, Cannon-Fenske-Routine, TC-Ubbelohde-Viskosimeter und Verdünnungs-Viskosimeter
ViscoPump:		Pumpenparameter (Rampe, Pumpleistung, Wartezeit, über obere Messebene N1 saugen)
Temperierzeit:		0...20 min, in Schritten von 1 min wählbar
Anzahl Messungen:		1...99 für jede Probe
Messbereiche:		
Zeit:		0,01 bis 9999,99 sec Auflösung 0,01 s
Viskosität:		drückender Messmodus: 0,35...1 800 mm ² /s (cSt) saugend 0,35...5 000 mm ² /s (cSt)
Pumpdruck:		vollautomatisch gesteuert saugend bis ca. -160 mbar (typisch) vollautomatisch gesteuert drückend bis ca. +160 mbar (typisch)
Messgenauigkeit:		entsprechend DIN 51562, Teil 1
Zeitmessung:		± 0,01 s (± 1 Digit), jedoch nicht genauer als 0,01 % Die Messunsicherheit bei Bestimmung der absoluten kinematischen Viskosität ist zusätzlich abhängig von der Unsicherheit des Zahlenwertes für die Viskositätskonstante und von den Messbedingungen, insbesondere der Messtemperatur.
Datenübertragungsparameter:		
Datenschnittstelle:		bidirektionelle serielle Schnittstelle nach EIA RS-232-C
Datenformat:		8 Bit-Wortlänge, 1 Stopbit, 4800 Baud, no parity (Defaultwert) weitere Parametersätze siehe Kapitel 4

Anschlüsse:

Geräterückseitig:

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

Badhinterleuchtung: Rundsteckverbinder mit Renkverschluss DIN 5polig, 24V, 350mA

Netzanschluss: Gerätestecker mit Sicherheitsschalter nach VDE 0625, IEC 320/C14
 EN 60320/C14DIN 49 457 B

Frontseitig anzuschließen an Frontplatte von ViscoPump II Modulen sind:

Pneumatikanschlüsse: Venting (belüften), pressure/suction, (drücken/saugen), anzuschließen an Viskosimeter.

Überlaufsicherung für Saugleitung VZ 8552:

Kapazitiver Sensor: Rundsteckverbinder DIN 4 polig
 Schraubverschluss nach DIN 45321

AVS[®]-Messstativ: Rundsteckverbinder mit Renkverschluss DIN 5 polig oder

TC-Viskosimeter: 4polige DIN Buchse

Stromversorgung: entspricht der Schutzklasse I nach DIN 57 411, Teil 1 / VDE 0411, Teil 1
 Netzanschluss: 90 - 240 V, 50...60 Hz
 Netzsicherung: Feinsicherung 5 X 20 mm, 250 V~, 4 A träge
 Leistungsaufnahme: 100 VA

Werkstoffe:

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 II,

Frontfolie: Polyethylenterephthalat (PET) oder Polybutylenterephthalat (PBT)

Klima:

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

2 Inbetriebnahme

2.1 Das Auspacken

Bitte die Netzspannung beachten (90 bis 240 V, 50...60 Hz), sie ist auf dem Typenschild angegeben. Das Gerät kann auf jeder ebenen Fläche aufgestellt und in Betrieb genommen werden. Bevorzugt ist die Aufstellung auf der Konsole VZ 8571 vorzusehen. Es können bis zu zwei Geräte gestapelt werden.

2.2 Anschluss der Geräte

2.2.1 Anschlusskabel für AVS[®] 470:

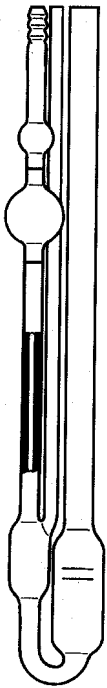
Bezeichnung	Länge	Verbindung von:	mit:
Druckerkabel	1m	AVS [®] 470	Seriell – Drucker

2.2.2 Einsetzbare Viskosimetertypen, Gestelle und Messstative

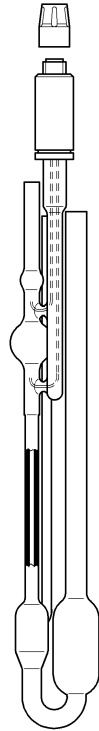
Viskosimeter Typ		Gestell Typ-Nr.	Messstativ Typ	
Ubbelohde (DIN)	532... 530... 501... 541...	053 92	AVS [®] /S	AVS [®] /SK
Ubbelohde (ASTM)	525... 526... 527... 545...	053 92	AVS [®] /S	AVS [®] /SK
Mikro-Ubbelohde	536... 537... 538...	053 92	AVS [®] /S	AVS [®] /SK
Ubbelohde für Verdünnungsreihen	531...	----		
Cannon-Fenske-Routine	513... 520...	----		AVS [®] /SK-CF
Mikro-Ostwald	517...	053 97	AVS [®] /S	AVS [®] /SK
Ubbelohde (TC)	567... 568... 569 562... 563... 564...	053 93 053 93	----	
Mikro-Ubbelohde (TC)	572... 573... 574...	053 93	----	



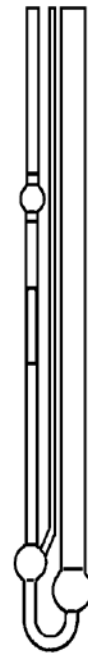
Bei Einsatz von Viskosimetern mit TC-Sensoren ist die Zündtemperatur der Messmedien zu beachten: Sie muss größer als 250°C sein



Ubbelohde-Viskosimeter
(DIN u.ASTM)
Typ 1 und 2



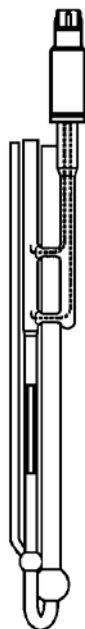
TC Ubbelohde-Viskosimeter
analog DIN)
Typ 1



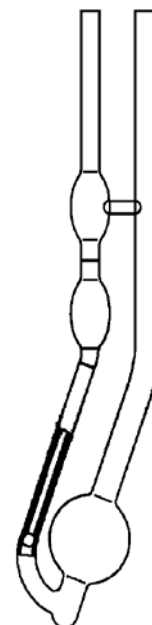
Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter
DIN)
Typ 3



Mikro-Ostwald-Viskosimeter
Typ 5



Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter
mit TC-Sensoren , Typ 3



Canon-Fenske-Routine-Viskosimeter
(ASTM) Typ 4

Abb. 3 Einsetzbare Viskosimetertypen. Den jeweiligen Viskosimetern werden Typ-Nummern zugeordnet, die bei der Programmierung des AVS 470 einzugeben sind (s. Abschnitt 5.6 und Kap. 9)

2.2.3 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 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 5501	Schlauchgarnitur aus PTFE, drückend, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig)	Für aggressive Proben, die Silikon angreifen, z.B. Schwefelsäure. Jedoch zu beachten: Bei Fehlfunktion kann Probe aus Kapillarrohr austreten
VZ 8527	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.
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
VZ 5606	Für TC-Viskosimeter: Schlauchgarnitur aus Silikon mit Anschlusskabel. Für drückenden Betrieb	Für TC-Viskosimeter. Typische Anwendung ist die Messungen von Ölen.



Hinweis: Die zu verwendenden Schlauchkombinationen sind entsprechend der geforderten Applikation zu wählen

2.3 Anschluss der Viskosimeter und anderer Geräte

I

m Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 sind die unterschiedlichsten Viskosimeter-Typen einsetzbar: DIN-, ASTM-, Ubbelohde und Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter sowie Cannon-Fenske-Routine-, Mikro-TC- und Mikro-Ostwald-Viskosimeter.

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

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

Daneben können an das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 verschiedene andere Geräte angeschlossen bzw. betrieben werden, z.B. RS-Datendrucker, Spülgerät AVS[®] 24 bzw. 26, Absorptionsfallen, Überlaufsicherungen etc. Je nach Einsatz des Viskositätsmessgeräts AVS[®] 470 wird deren Anschluss dringend empfohlen, siehe nachfolgende Punkte.

Der Anschluss des Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 an andere Geräte außer den oben erwähnten, wie z.B. Rechner, 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. Werden zwei Badhinterleuchtungen benutzt, ist das Adapterkabel VZ 5408 zu verwenden.

2.3.1 TC-Viskosimeter mit Thermistor-Sensoren

Für die Verwendung von TC-Viskosimetern wird das Modul ViscoPump II (VZ 8512) für TC-Viskosimeter benötigt.

Das Viskosimeter wird befüllt (ca. 18 - 20 ml) und in das Thermostatenbad eingesetzt.

Das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 und das TC-Viskosimeter werden mit der entsprechend beigefügten 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 II 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 = Drücken/Saugen, Schwarz = Belüften) werden farblich mit den Anschlüssen vom Modul ViscoPump II für TC Viskosimeter (VZ8512) des Viskositätsmessgerätes AVS[®] 470 verbunden.

2.3.2 Viskosimeter mit Lichtschrankenabtastung

Für die Messung mittels Lichtschrankenabtastung wird das optoelektronische Modul ViscoPump II (VZ 8511) benötigt. Das Viskositätsmessgerät 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 = Drücken/Saugen, Schwarz = Belüften) werden farbrichtig in das Modul ViscoPump II eingeschraubt.

Das ausgewählte Kapillar-Viskosimeter wird nach Abb. 4 in das Fixiergestell eingeführt und befüllt. Das Fixiergestell mit Viskosimeter wird in das Messstativ eingeführt (die Aussparung am Bodenblech muss nach vorne zeigen). Die Aussparung rastet in die dafür vorgesehene Nase ein. Mit leichtem Druck gegen das Fixiergestell lässt man das Viskosimeter in die Haltefeder am Messstativ einrasten.

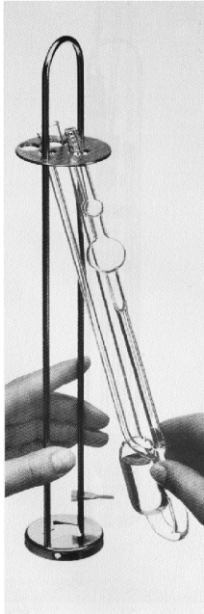


Abb. 4 Einführen bzw. Austauschen eines Viskosimeters mit Lichtschrankenabtastung

2.3.3 Anschluss Absorptionsfallen VZ 7215

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

 Für diese Fälle muss eine Schlauchgarnitur „saugend“ VZ 8527 verwendet werden, die Absorptionsfallen VZ 7215 und passende Anschlusschläuche beinhaltet.

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

Vorsicht: 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 ca. monatlich gewechselt werden.

2.3.4 Anschluss Überlaufsicherung VZ 8552

Ein Anschluss der Überlaufsicherung VZ 8552 (Option) wird im saugenden Betrieb des Moduls ViscoPump II dringend empfohlen. Durch Anschluss der Überlaufsicherung VZ 8552 (kapazitiver Sensor für die Sicherheitsflasche) wird eine Verunreinigung des Moduls ViscoPump II durch Überpumpen im Saugmodus verhindert.

Der kapazitive Sensor wird in die Halterung für die Sicherheitsflasche eingesetzt. Bei Einsatz des Moduls ViscoPump II VZ 8511 (Meniskusabtastung mit Lichtschranken) wird die Halterung für die Sicherheitsflasche am Messstativ, z.B. AVS®/S befestigt.

Bei Einsatz des Moduls ViscoPump II VZ 8512 (thermorestistive Messung), wird die Halterung für die Sicherheitsflasche am Viskosimeterhalter für TC-Viskosimeter VZ 5932 befestigt.

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



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

2.3.5 Durchsicht-Thermostate

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.

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 K entspricht also einem Viskositätsfehler von bis zu 0,5 %.

Mit dem Viskositätsmessgerät 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. z.B. Messstativen AVS®/S bestückt werden. Für Messungen bis max. 60 °C ist der Thermostat CT 72/P aus Acrylglas verwendbar.

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

2.3.6 Durchflusskühler

Die Viskositätsmessung ist, wie bereits erwähnt, in starkem Maße von der Temperaturkonstanz abhängig. Deshalb ist es aus regelungstechnischen Gründen (Eigenerwärmung des Thermostatenkopfs, Überspringen der Heizspirale) erforderlich, bei Badtemperaturen bis 40°C einen Durchflusskühler CK 300 zur Gegenkühlung einzusetzen.

Bitte lesen Sie dazu auch die gesonderte Gebrauchsanleitung des Durchflusskühlers CK 300.

2.3.7 Das Modul ViscoPump II

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

Zum Wechseln des Moduls ViscoPump II 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 II ab.
- Lösen Sie die Schrauben an den Schmalseiten der Frontplatte.
- Hebeln Sie das Modul ViscoPump II mit dem oberen und unteren Einschubgriff aus seiner rückwärtigen Steckverbindung heraus.
- Ziehen Sie das Modul ViscoPump II aus dem Viskositätsmessgerät AVS[®] 470.
- Nach dem Einschieben des neuen Moduls ViscoPump II sichern Sie dieses wieder mit den Frontplattenschrauben.
- Stellen Sie die elektrischen und pneumatischen Verbindungen wieder her.



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 5.6, Bild 23 beschrieben. Verwenden Sie die dafür ausgelegte Schlauchgarnitur!

2.3.8 Systemerweiterung, Anschluss eines Spülgerätes AVS[®] 24/26

Verschiedene Funktionseinheiten des AVS[®] 470, wie z.B. Viskosimeter, Messstativ, das Modul ViscoPump II und der optionale Drucker **Z 900** können ausgetauscht werden.

Der Anschluss eines Spülgerätes des Typs AVS[®] 26 oder AVS[®] 24 ist möglich, wenn das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 einen Rundsteckverbinder mit Renkverschluss DIN 7 polig auf der Rückseite besitzt und die Software der Version: 12. Dec. 2005 oder folgende entspricht. In diesem Fall erfolgt der elektrische Anschluss über diesen Rundsteckverbinder auf der Rückseite.

An der Frontseite der ViscoPump wird die pneumatische PTFE-Verbindungsleitung (Saugen/Drücken) mit der roten Verschraubung eingeschraubt und mit dem Spülgerät AVS[®] 26 oder AVS[®] 24 verbunden. Die elektrische Verbindung zum Messstativ oder zum TC-Viskosimeter an der ViscoPump wird beibehalten.

Das Spülgerät AVS[®] 26 oder AVS[®] 24 ist auf die Betriebsart automatisch „AUTO“ einzustellen. Nach Beendigung einer Messreihe des AVS[®] 470 erfolgt nach dem Ausdruck des Ergebnisses der automatische Start des jeweiligen Spülgerätes. Währenddessen das Spülgerät AVS[®] 26 oder AVS[®] 24 arbeitet, sind die Bedienelemente des AVS[®] 470 (Folien- und Mini-Tastatur) verriegelt um eine Fehlbedienung zu vermeiden. Nach Ablauf des Spülvorganges werden die Bedienelemente wieder freigegeben. Eine weitergehende logische Verbindung zwischen Mess- und Spülgerät besteht nicht.

Bitte lesen Sie dazu auch die gesonderte Gebrauchsanleitung AVS[®] 26 oder AVS[®] 24, um einen einwandfreien Anschluss des Viskosimeters zu gewährleisten. Die Programmierung des Spülgerätes erfolgt, wie in dessen Gebrauchsanleitung beschrieben.



Sicherheitshinweise:

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.

2.4 Fehlerbehebung

Prüfen, ob Viskositätsmessgerät AVS® 470 eingeschaltet ist:

Luftblasen im Viskosimeter

Befüllmenge ausreichend? Prüfen und gegebenenfalls Viskosimeter neu befüllen.
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 ?

Bei Einsatz von AVS-Messstativen:

- Position von Gestell im Stativ prüfen
- Elektrische Verbindung von Messstativ zu Modul ViscoPump Typ II prüfen
- Leuchtet die grüne LED am Messstativ

Bei Einsatz von TC-Viskosimetern:

- Wurde das Viskosimeter richtig angeschlossen?

2.5 Initialisieren und Software-Upgrade des Gerätes

2.5.1 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 in Abb. 5 für mindestens 2 Sekunden ausgelöst und ist nach dem Aus- und wieder Einschalten ausgeführt.

2.5.2 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.

2.6 Beschreibung der Fronttafel-Elemente

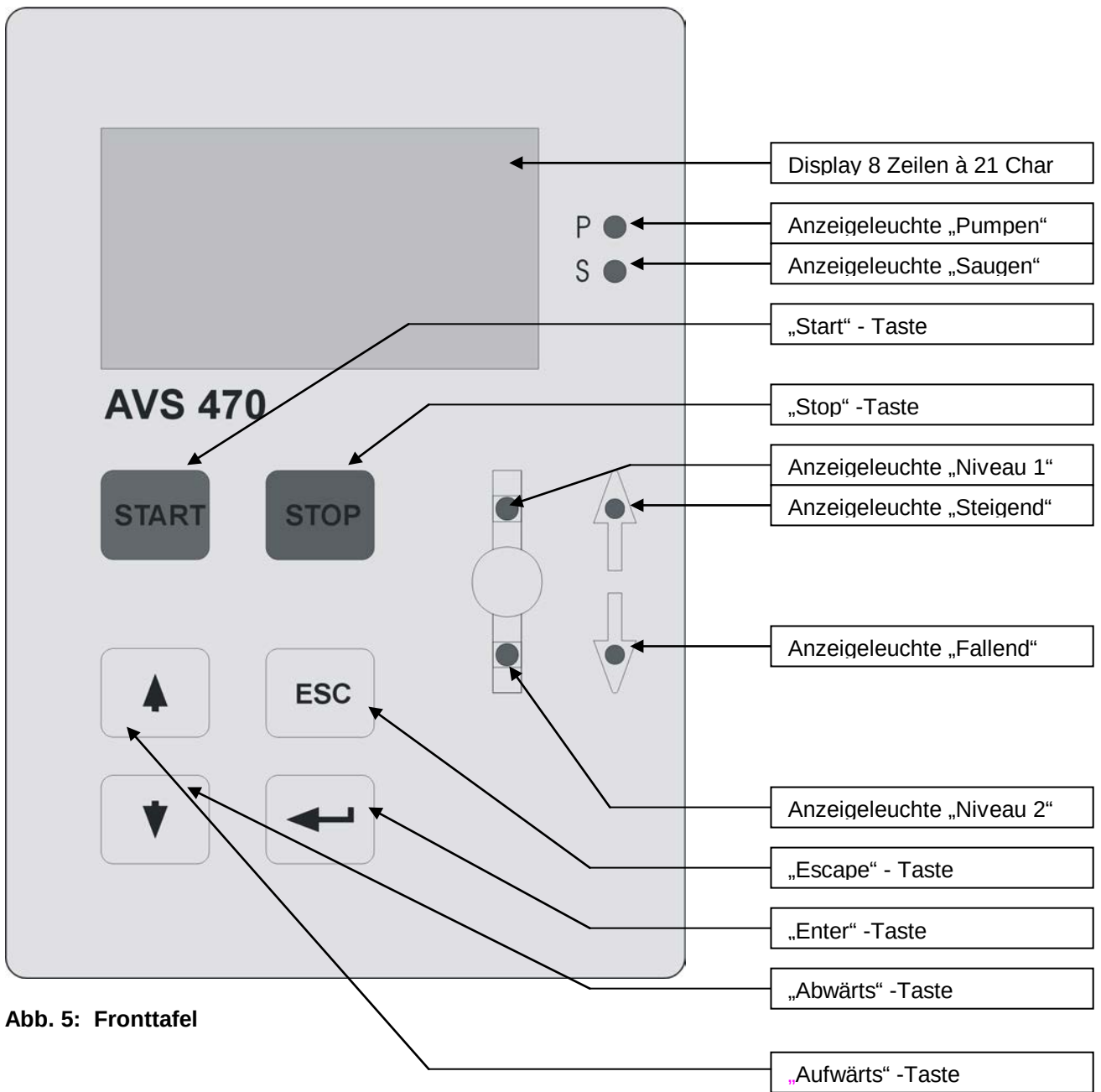


Abb. 5: Fronttafel

3 Kurzanleitung für das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470

3.1 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 **Kap. 5.6, Funktionsbeschreibung**)

3.2 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.

4 Datenübertragung

4.1 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 900.

Schnittstellen-Konfiguration

Die Schnittstellenparameter sind nicht veränderbar. Die Übertragungs-Parameter sind wie folgt als Default-Werte eingestellt:

Parity: None
 Stoppbits: 2
 Datenbits: 7

Es ist wichtig, dass der Drucker auf die gleichen Parametereinstellungen eingestellt ist. Der optionale Drucker Z 900 von SI Analytics ist werkseitig 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 die Bilder 27 und 28

5 Die Betriebssoftware des AVS® 470

5.1 Einleitung

Das Viskositätsmessgerät AVS® 470 wird durch dessen Betriebssoftware gesteuert, die auch das Modul ViscoPump II steuert. Die von den Modulen ViscoPump II 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.

5.2 Hardware-Voraussetzungen

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

- 1.) Tastatur (TZ 2835)
- 2.) Drucker (RS-232-C) seriell (z.B. Z 900)
- 3.) Modul ViscoPump II Messeinschub (VZ 8511 oder VZ 8512)

5.3 Bedienung

5.3.1 Bedienung über die PS2-Tastatur

Alle Funktionen wie in Kap. 5.6 beschrieben, können mit Hilfe der Tastatur erreicht werden.

„Enter“	Taste	=	Zur Bestätigung von Eingaben und weiterfahren im Programmierzyklus
„Esc“	Taste	=	Escape, Rücksprung in das vorhergehende Bild
„↓“	Taste	=	Zum Rückwärtsblättern
„↑“	Taste	=	Zum Vorwärtsblättern
„←“	Taste	=	Nach Links
„→“	Taste	=	Nach Rechts
„F1“	Taste	=	Zum Start
„F2“	Taste	=	Zu Stop/Reset
„F3“	Taste	=	Zum Hauptmenü, s.Kapitel 5.6, Bild 4
„F4“	Taste	=	Zur Blindwertbestimmung
„F5“	Taste	=	Messwerte abrufen
„F6“	Taste	=	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“	Taste	=	LCD-Kontrast Zunahme
„Pg Dn“	Taste	=	LCD-Kontrast Abnahme

Eingaben erfolgen über die Zahlen- und Zeichentasten.

5.3.2 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 Kap. 5.6.

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

5.4 Allgemeine Hinweise

5.4.1 Auswahl von Menüpunkten

Der auszuwählende Menüpunkt wird mit dem Auswahlbalken = Cursor mit den Pfeiltasten ↑ und ↓ angewählt und ist dann schwarz hinterlegt. Mit dem Druck auf die Taste „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.

5.4.2 Auswahl des Betriebsmodus:

(Kap. 5.6, 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.

5.4.3 ViscoPump Parameter:

(Kap. 5.6, 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: dies ist der Anstiegswinkel, mit dem die einzelnen Pumpdruckanhebungen (dynamisches Pumpen / Saugen) durchgeführt werden, 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 ViscoPumpII Modul des AVS® 470 führen und den Verlust der Gewährleistung nach sich ziehen!

5.5 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.

5.6 Funktionsbeschreibung

1 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 nach **Bild 4**

Viscosystem AVS® 470
ViscoPump Check:
Ueberpruefung: Fehler
Text 1
Fehler beseitigt ?

Bild 3 System ist nicht in Ordnung, die Aufforderung zur Fehlerbeseitigung befolgen und nach dessen Beseitigung bestätigen und man gelangt dann nach **Bild 2**, wenn alles in Ordnung ist, ansonsten wieder in dieses **Bild 3**

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 Korrektion (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 Korrektion (exemplarisch!)

Messergebnis korr.
M.W. korr = 234.56 s

eta rel. = 1.23456
eta spez. = 0.23456
VZ = 46.91 ml / g

Bild 12 Anzeige des Messergebnisses
Beispiel: Relativmessung mit Korrektion

Hier wird das Ergebnis einer Relativmessung mit Anwendung der Hagenbach-Couette-Korrektion gezeigt. Der angezeigte Mittelwert ist der um die ebenfalls angezeigten Korrektionssekunden 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

Bild 16 Erstellmodus nach Bild 15

Eingabe des Temperaturwertes zur Dokumentation und Auswahl dessen Temperaturskale (°C oder °F),
wenn der abs oder rel Modus gewählt wurde - mit „Enter“ weiter nach **Bild 17** oder nach **Bild 19** im Modus relativ

Methode erstellen

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

Bild 17 Erstellmodus nach Bild 16

Auswahl des Viskosimetertyps aus Liste Kap. 9
Eingabe der Konstanten oder Richtkonstanten
Eingabe der Anzahl der Messungen
Eingabe der Vortemperierzeit
Eingabe des Ausreisser-Test 0=nein, Zahl =ja
Auswahlkriterium in $\pm n.nn$ %
Auswahl HC-Korrektion 0 = nein, 1 = ja
weiter mit „Enter“ nach Auswahl in **Bild 20**

Methode erstellen

Temp: 100 ° F
SFS SUS

Bild 18 Erstellmodus nach Bild 16

Wenn die Berechnung Saybolt in **Bild 15** gewählt wurde, muss hier die Arbeitstemperatur in °F eingegeben und im Auswahlfeld darunter SUS oder SFS zur Berechnung gewählt werden!
Mit „Enter“ weiter nach **Bild 17**

Methode erstellen

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

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**

Methode erstellen

Daten uebernehmen ?
Ja Nein

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

Relativmessung :

Blindwert : 0.00 s
Blindwertmessung ?

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“.

Blindwertmessung:

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

Bild 22 Erstellmodus Relativ, Messergebnis

Wenn eine Messung des Blindwertes erfolgt ist, dann erscheint hier das Ergebnis, das mit der Auswahl des Feldes „weiter“ als t_0 übernommen wird und dann in **Bild 4** gesprungen wird

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

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: Zwischen den Messungen x Faktor
 Über N1 Saugen: Zeit über die obere Lichtschranke saugen x Faktor
 Mit „Enter“ nach **Bild 24**

ViscoPump Parameter
Daten uebernehmen?
 Ja Nein

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**

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

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

System Parameter
Sprache: Deutsch
 English
 Francais
 Espanol
 Italiano

Bild 26 Eingabemodus für die Systemparameter: Sprache

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

System Parameter
RS-Parameter:
2400 Baud
4800 Baud
9600 Baud

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

RS-Parameter:
Bit Stopp Parity
 7 2 No
 8 1 No
 7 1 Odd
 8 1 Odd
 7 1 Even
 8 1 Even

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	
--	--

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 Seite 26**

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“

System Parameter Datum : 21 12 03 dd mm yy Uhrzeit : 12 00 00 hh mm ss	
---	--

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

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

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**

System Parameter Methode loeschen ? Ja Nein	
---	--

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

System Meldung
Methode geloescht
 weiter mit Enter

Bild 33 System-Meldung: Methode gelöscht!
 Nach Betätigen der „Enter“-Taste Rücksprung
 nach **Bild 4**

System Meldung
Kapillare leer gelaufen ?
 weiter mit Enter

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.

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

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 vor-
 liegt, wie Viskosimeter leer, falsch oder gar nicht
 angeschlossen etc.
 Siehe: **Kapitel 2.4 Fehlerbehebung**
 „Enter“ Rücksprung nach **Bild 4**

Fehler Meldung
Sicherheitssensor
hat ausgeloesst !
Ursache beseitigen
 weiter mit Enter

Bild 36 Fehlermeldung: Sicherheitssensor
 Hier muss die Sicherheitsflasche entleert und ge-
 reinigt, die Ursache der Überfüllung gesucht und
 beseitigt werden.
 „Enter“ Rücksprung nach **Bild 4**

6 Wartung und Pflege des Viskositätsmessgerätes AVS[®] 470 und der Viskosimeter

Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit sind Kontroll- und Wartungsarbeiten durchzuführen.

Die Wartungs- bzw. Servicearbeiten sind:

- Sichtkontrolle: Anzeige Frontfolie
- Schnittstellenfunktionen, ViscoPump II und Spülbüretten.
- Ein Mal pro Vierteljahr müssen die elektrischen Kontakte überprüft werden, wenn das Viskositätsmessgerät in Räumen zum Einsatz kommt, in denen eine Atmosphäre mit gelegentlich korrosiven Stoffen herrscht.

Wartungsintervalle

Normalbetrieb:

Grundsätzlich müssen alle Arbeiten in Abständen von höchstens 6 Monaten durchgeführt werden.

Bei besonderer Beanspruchung:

Grundsätzlich müssen alle Arbeiten in Abständen von ca. 4 Wochen durchgeführt werden.

Bei Störungen:

Die Arbeiten sind sofort erforderlich, wenn eine Störung, ein Fehler oder ein sonstiger Defekt sichtbar wird.

6.1 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.

6.2 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 der Verwendung des Absorbermaterials Natronkalk 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 aus Sicherheitsgründen spätestens gewechselt werden.

Vorsicht: 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 bei gebrauchten Mineralölen) sollte je nach Belastungsgrad, der durch die Flüchtigkeit der Materialien bedingt wird, die Füllung ca. monatlich gewechselt werden.

6.3 Benutzungspausen

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

Reinigung: Reinigungsmittel sollten auf die vorhergehenden Proben bzw. Verunreinigungen abgestimmt sein. In vielen Fällen sind wässrige Reinigungsmittel (Glasreiniger, Detergentien) oder organische Lösungsmittel (z.B. Aceton oder Kohlenwasserstoffe) ausreichend. Stark oxidierende Reinigungsmittel wie Chromschwefelsäure dürfen aus Sicherheits- und Umweltschutzgründen nur von unterwiesenem Personal eingesetzt und müssen geeignet entsorgt werden - die gültigen Richtlinien zum Umgang mit Gefahrstoffen sind hierbei zu beachten. Im letzten Spülgang sollte das Viskosimeter mit einem geeigneten Lösemittel mit niedrigem Siedepunkt (z.B. Aceton) gespült und durch einen Luftstrom getrocknet werden, der vorzugsweise durch Unterdruck (z.B. Wasserstrahlpumpe) erzeugt wird. Durch diese Behandlung wird das Viskosimeter trocken und staubfrei und ist somit einsetzbar für manuelle und automatische Messungen.

6.4 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“.

6.5 Viskosimeter innerhalb von Qualitätssicherungssystemen

Dieser Abschnitt enthält Empfehlungen für Unternehmen, die ein Qualitätssicherungssystem (QS - System) nach den Normen DIN EN ISO 9001 eingeführt haben. In diesem QS - 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:

1. Kalibrierung durch Vergleichsmessungen mit Referenz - Messnormalen

Vergleichsmessungen sollten mit einem Viskosimeter (Referenz - Messnormal) durchgeführt werden, das bei der PTB (Physikalisch - Technischen Bundesanstalt) geprüft und mit einer Konstante versehen wurde. Alternativ können auch kalibrierte Viskosimeter der akkreditierten ZMK Wolfen (DKD) als Messnormal verwendet werden. Bei dieser Vergleichsmessung werden das zu prüfende Viskosimeter und das Normal-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:

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

K = Konstante des zu prüfenden Viskosimeters

K_{PTB} = Konstante des Viskosimeter-Messnormal

t = Durchflusszeit des zu prüfenden Viskosimeters (Hagenbach-Couette korrigiert)

t_{PTB} = Durchflusszeit des Viskosimeter-Messnormal (Hagenbach-Couette korrigiert)

Innerhalb des QS - 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 QS - System des Anwenders.

2. Kalibrierung des Kapillarviskosimeters mit Normalölen der PTB bzw. DKD

Bei dieser Kalibrierung dient ein zertifiziertes Normalöl 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 des Normalöls entsprechen muss. Auf die Richtigkeit der Temperatur ist in diesem Fall größter Wert zu legen. Im Falle einer Temperaturabweichung ergibt sich für das Viskosimeter ein fehlerhafter Wert der Kalibrierkonstante. Eine Temperaturabweichung von z. B. 0,01 K verursacht bereits einen Messfehler von bis zu 0,1 %. Eine "Einkalibrierung" der abweichenden Temperatur in die Viskosimeter - Konstante ist nicht zulässig.

3. Prüfung durch SI Analytics mit Qualitäts- Zertifikat nach DIN 55 350-18-4.2.2

Die Prüfung bei SI Analytics erfolgt durch Vergleichsmessungen mit Viskosimetern als Referenz - Messnormalen, die bei der PTB geprüft wurden (entspricht Punkt 1).

Hinweise zur Stabilität der Viskosimeter-Konstanten:

Jede Prüfung (auch mit Zertifikat) kann die Messgenauigkeit nur für einen begrenzten Zeitraum garantieren. Die Konstanten von Viskosimetern aus Borosilicatglas DURAN® sind jedoch im Allgemeinen über Jahre unverändert, wenn die Viskosimeter von verändernden Einflüssen ferngehalten werden. Besonders starke Veränderungen sind z.B. bei der Verwendung von Flüssigkeiten zu erwarten, die Glas angreifen, insbesondere heiße Natronlauge (NaOH) 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 QS - 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).

7 Lagerung und Transport

Soll das Viskositätsmessgerät AVS[®] 470 zwischengelagert oder erneut transportiert werden, bietet die Verwendung der 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

Dieses Viskositätsmessgerät und seine Verpackung wurde weitestgehend aus Materialien hergestellt, die umweltschonend entsorgt und einem fachgerechtem Recycling zugeführt werden können.

Wenn Sie Fragen zur Entsorgung haben wenden Sie sich bitte an SI Analytics.

Entsorgung der Speicher-Halte Batterien: Auf der Hauptleiterplatte befinden sich 2 Lithium Batterien. Batterien gehören nicht in den Hausmüll. Sie werden vom Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer fachgerechten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

9 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 (Kapitel 5.6, Bild 17) eingestellt.

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

10 Anhang Ersatzteile

Ein Katalog mit Ersatzteilen ist separat als Download von der Internet-Seite der SI Analytics GmbH erhältlich.

11 Stichwortverzeichnis

- Absorptionsfallen 14
- Anschluss 10
- Anschlüsse 9
- Auspacken 10
- Baudrate 27
- Benutzungspausen 31
- CE-Zeichen: 8
- Datenübertragungsparameter 8
- Datum und Uhrzeit 28
- Durchsicht-Thermostate 15
- Einsetzbare Viskosimetertypen 10
- Ergebnisse 31
- Erstellung einer Methode 23
- Fehlerbehebung 17
- Fronttafel 18
- Funktionsbeschreibung 23
- Funktionsweise 4
- Gehäuse 9
- Hagenbach-Couette Korrektion 13
- Hardware-Voraussetzungen 21
- Initialisierung 17
- kapazitiver Sensor 15
- Kapillarviskosimetrie 5
- Klima 9
- Luftblasen 17
- Memory-Ausdruck 28
- Messbereiche 8
- Messgenauigkeit 8
- Messparameter 8
- Messprinzipien 5
- Messwerterfassung 8
- Methode erstellen 24
- Methode löschen 24
- Methode starten 24
- Parität 27
- Pflege 30
- Programmierung 23
- PS2-Tastatur 4
- Reinigung 31
- RS-232-C 9
- RS-232-C-Schnittstelle 20
- Sayboldt Furol Sekunden 25
- Sicherheitshinweise 16
- Software-Upgrade 17
- Sprache 27
- Stoppbit 27
- Stromversorgung 9
- Systemerweiterung 16
- Systemparameter 23, 24, 27
- TC-Viskosimeter 5
- Technische Daten 8
- Thermistorsensoren 5
- Überlaufsicherung 15
- Überpumpen 17
- ViscoPump II 16
- ViscoPump Parameter 23, 27
- ViscoPump-Parameter 24
- Viskosimeter mit Lichtschrankenabtastung 14
- Viskosimeter-Typliste 33
- Wahlparameter 8
- Warn- und Sicherheitshinweise 6
- Wartung 30
- Werkstoffe 9
- Wortlänge 27

SI Analytics

**EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
EC - DECLARATION OF CONFORMITY
CE - DÉCLARATION DE CONFORMITÉ
CEE - DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das folgende Produkt	We declare under our sole responsibility that the following product	Nous déclarons sous notre seule responsabilité que les produit ci-dessous	Declaramos bajo nuestra única responsabilidad, que los produit listados a continuación
Viskositäts-messgerät	Viscosity measuring unit	Appareil de mesure de la viscosité	Equipo medior de viscosidad
AVS® 470			
auf das sich diese Erklärung bezieht, übereinstimmt mit den folgenden EG Richtlinien.	to which this declaration relates are in conformity with the following EC directives.	auquel se réfère cette déclaration est conforme directives CE soul vantes.	todo lo relative a esta declaración está en conformidad con las directivas CEE siguientes
EMV EG-Richtlinie 2004/108/EG Sicherheit EG Richtlinie 2006/ 95	EMC EC-Directrive 2004/108/EG Safety EC-Directrive 2006/ 95	CEM CE-Directive 2004/108/EG Sécurité CE-Directive 2006/ 95	CEM CEE siguientes 2004/108/EG Seguridad CEE siguientes 2006/ 95
Angewandte harmonisierte Normen oder normative Dokumente	Applied harmonized standards or normative documents	Normes harmonisées ou documents normative appliquées	Estándares armonizados aplicados o documentos normativos
EMV EN 61326-1:2006 Sicherheit EN 61010-1 :2001	EMC EN 61326-1:2006 Safety EN 61010-1 :2001	CEM EN 61326-1:2006 Sécurité EN 61010-1 :2001	CEM EN 61326-1:2006 Seguridad EN 61010-1 :2001

Mainz den 01.04.2009


 Dr. Robert Reining
 Geschäftsführer, Managing Director

Konf. No.:AVS 002

SI Analytics GmbH
 Hattenbergstraße 10
 55122 Mainz
 Deutschland, Germany, Allemagne

Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass das oben genannte 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

SI Analytics GmbH

Hattenbergstr. 10
Tel. +49.(0)6131.66.5111
Fax. +49.(0)6131.66.5001
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne, Alemania
E-Mail: si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com