

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вискозиметры Штабингера серии SVM

Назначение средства измерений

Вискозиметры Штабингера серии SVM модификации SVM 2001, SVM 3001, SVM 4001 (далее - вискозиметры) предназначены для измерений динамической и кинематической вязкости и плотности жидкостей в условиях лаборатории.

Описание средства измерений

Вискозиметр состоит из ячейки измерения вязкости жидкости, ячейки измерения плотности жидкости (в модификации SVM 4001 по две ячейки вязкости и плотности), электронного термостата, блока обработки измерительной информации, сенсорного дисплея, конструктивно объединенных в одном корпусе.

Принцип действия ячейки измерения вязкости основан на измерении скорости вращения измерительного ротора (внутреннего ротора), помещенного в цилиндр (внешний ротор), заполненного образцом исследуемой жидкости и вращающегося с постоянной скоростью. Заданная температура жидкости поддерживается электронным термостатом. Внутренний ротор представляет собой полый титановый цилиндр. Благодаря своей малой плотности, измерительный ротор центрируется в более плотной исследуемой жидкости под действием выталкивающей силы. Между наружным и внутренним роторами образуется измерительный зазор. В осевом направлении внутренний ротор удерживается встроенным постоянным магнитом, который вращается вместе с ротором и создает вращающееся магнитное поле. Магнитное поле возбуждает вихревые потоки в наружном медном корпусе и формирует импульсный сигнал частоты вращения внутреннего ротора.

Скорость вращения ротора определяется взаимодействием двух вращающихся моментов:

- разгоняющий момент связан с действием усилия сдвига со стороны вращающегося образца исследуемой жидкости и, следовательно, пропорционален разности скоростей вращения внешнего и внутреннего роторов;

- тормозящий момент обеспечивает возбужденные вихревые потоки.

Импульсный выходной сигнал поступает в электронный блок, где обрабатывается, и окончательный результат измерения высвечивается на сенсорном дисплее в единицах вязкости.

Принцип измерения плотности образца жидкости основан на измерении резонансной частоты механических колебаний чувствительного элемента, выполненного в виде U-образной трубки из боросиликатного стекла, в которую помещается образец испытуемой жидкости или газа. Величина резонансной частоты собственных колебаний чувствительного элемента является функцией его температуры, геометрических и механических характеристик, определяемых при калибровке, и плотности находящегося в нем образца жидкости.

Собственные колебания чувствительного элемента поддерживаются с помощью специальной электромагнитной системы. Частотный выходной сигнал поступает в электронный блок, где обрабатывается, и окончательный результат измерения высвечивается на сенсорном дисплее в единицах плотности.

Одновременное измерение вязкости и плотности жидкости при одинаковых условиях обеспечивает возможность автоматического пересчета результатов измерения из динамической вязкости в кинематическую.

Вискозиметры SVM 3001, SVM 4001 имеют стандартный режим расчета индекса вязкости согласно ASTM D 2270 «Standard Practice for Calculating Viscosity Index From Kinematic Viscosity at 40 and 100°C».

Результаты измерения динамической вязкости, плотности, кинематической вязкости и температуры образца, также наименование и номер образца, дата и время отображаются на дисплее в программируемом формате и могут быть сохранены во встроенной памяти данных. Данные также могут быть выведены на принтер или в компьютер через последовательный интерфейс.

Модификации различаются метрологическими характеристиками в режиме измерения плотности и рабочим диапазоном температуры.

Общий вид средства измерений представлен на рисунках 1, 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



Рисунок 1- Общий вид вискозиметров SVM 2001и SVM 3001



Рисунок 2- Общий вид вискозиметра SVM 4001

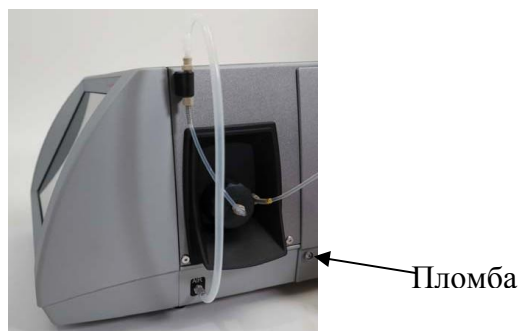


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «средний» по P50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	SVM 2001	SVM 3001	SVM 4001
Модификации			
Идентификационное наименование ПО	соответствует модификации вискозиметра		
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.91.5841.209	2.90.2925.14	2.91.5841.209
Цифровой идентификатор ПО	недоступен		

Вискозиметры функционируют под управлением встроенного специального программного обеспечения. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, передачи, обработки, хранения и представления измерительной информации, а также идентификацию параметров, характеризующих тип средства измерений, внесенных в программное обеспечение.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	SVM 2001	SVM 3001	SVM 4001
Диапазоны измерений:			
- динамической вязкости, мПа·с	от 0,4 до 30000,0		
- кинематической вязкости, мм ² /с	от 0,4 до 30000,0		
- плотности, г/см ³	от 0,650 до 3,000		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений вязкости, %:			
- в диапазоне от 0,4 до 1000 мПа·с включ.;	±0,5		
- в диапазоне св. 1000 до 30000 мПа·с	±1,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, г/см ³ :	±0,0002		
- в диапазоне от 0,650 до 1,500 г/см ³ включ.;	±0,0005		
- в диапазоне св. 1,500 до 3,000 г/см ³	±0,002		

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	SVM 2001	SVM 3001	SVM 4001
Модификация			
Напряжение питания переменным током, В	230±23		
Частотой, Гц	50,0±0,5		
Потребляемая мощность, В·А, не более	250		
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	530×330×231		

Наименование характеристики	Значение		
	SVM 2001	SVM 3001	SVM 4001
Модификация	SVM 2001	SVM 3001	SVM 4001
Масса, кг, не более	20,5	22,2	22,4
Объем образца для анализа, см ³ , не менее			
для измерений динамической вязкости	1,5		2,5
для измерений плотности и вязкости	3		4
Максимальное давление испытуемого образца, МПа	1,0		
Рабочий диапазон температуры испытуемого образца*, °С	от +15 до +100	от 0 до +100	от +15 до +100
Интерфейсы	4 - USB 2.0, Ethernet (100 Мбит), CAN Bus, RS-232, VGA		
Условия эксплуатации:			
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +5 до +35		
диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	до 80 (без конденсата)		
Среднее время наработки на отказ, ч	5000		
Средний срок службы, лет	7		
Примечание: *диапазон показаний температуры модификации SVM 3001 от -20 до +135 °С и при дополнительном охладителе может быть расширен до -60 °С			

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографическим способом и на вискозиметр в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Вискозиметр Штабингера	SVM 2001 (SVM 3001, SVM 4001)	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 2302-099-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2302-099-2017 «Вискозиметры Штабингера серии SVM. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 17 февраля 2017 г.

Основные средства поверки:

- вискозиметры капиллярные стеклянные, рабочие эталоны единицы кинематической вязкости жидкости 1-го разряда по ГОСТ 8.025-96 с границами допускаемой относительной погрешности измерений кинематической вязкости при $P = 0,95 \pm 0,2 \%$;

- Государственные стандартные образцы вязкости типа ГСО РЭВ-ВНИИМ (ГСО 8587-2004 - ГСО 8604-2004) с погрешностью аттестованного значения от $\pm 0,2$ до $\pm 0,3 \%$;

- Государственные стандартные образцы плотности жидкости типа РЭП (ГСО 8579-2004 - 8585-2004) с погрешностью аттестованного значения $\pm 0,05$ кг/м³;

- анализатор плотности жидкостей модели DMA5000 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности $\pm 4,0 \cdot 10^{-5}$ г/см³, регистрационный № 39787-08;

- преобразователь сигналов ТС и ТП «ТЕРКОН», регистрационный номер 23245-08, в комплекте с термопреобразователем сопротивления ЭТС-100 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне измерений от 0 до +100 °С ±0,01 °С;
- термостат с нестабильностью поддержания температуры не хуже ±0,05 °С;
- секундомеры электронные типа СТЦ-2, ($\Delta = 0,001$ с).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вискозиметрам Штабингера серии SVM

ГОСТ 8.025-96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений вязкости жидкостей.

ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности.

Техническая документация фирмы «Anton Paar GmbH», Австрия.

Изготовитель

Фирма «Anton Paar GmbH», Австрия
Адрес Anton-Paar-Str. 20, A-8054 Graz / Austria - Europe
Tel. +43(0) 316 257-0; Fax. +43(0) 316 257-257
Web: www.anton-paar.com; E-mail: info@anton-paar.com

Заявитель

Акционерное общество «АВРОРА» (АО «АВРОРА»)
ИНН 7726033270
Адрес: 1199911, Москва, 2-ой Донской проезд, д.10, корп. 4
Юридический адрес: 117638, Москва, ул. Криворожская, д. 25 кв. 92
Телефон: (495) 258-83-05/-06/-07; Факс: (495) 958-29-40
Web-сайт: www.avrora-lab.ru; E-mail: avrora@com2com.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01; Факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru; E-mail: info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.