

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»
А. Н. Пронин
м.п. «18» февраля 2022 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

Вискозиметры ротационные Rheomat R180

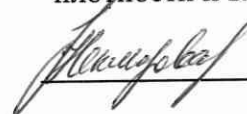
Методика поверки

МП 2302-0001-2022

Руководитель научно-исследовательской лаборатории госэталонов в области измерений плотности и вязкости жидкости


_____ А. А. Демьянов

Заместитель руководителя научно-исследовательской лаборатории госэталонов в области измерений плотности и вязкости жидкости


_____ А. А. Неклюдова

Санкт-Петербург
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки вискозиметров ротационных Rheomat R180 (далее – вискозиметры), используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений вязкости. Вискозиметры предназначены для измерений динамической вязкости различных веществ в лабораторных условиях.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость вискозиметров к Государственному первичному эталону единицы динамической и кинематической вязкости жидкостей (ГЭТ 17-2018) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 ноября 2019 г. № 2622.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые измерения динамической вязкости, воспроизводимые стандартными образцами.

Вискозиметры подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки предусмотрена поверка на меньшем числе поддиапазонов измерений, которые определяются измерительными системами, входящими в состав конкретного вискозиметра. Данные о диапазонах измерений измерительных систем приведены в руководстве по эксплуатации (далее – РЭ).

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к работе и опробование средства измерений	да	да	8.2
Проверка программного обеспечения средств измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +18,0 до +22,0;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

При поверке должны соблюдаться требования, приведенные в РЭ, на вискозиметры.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются поверители, изучившие настоящую методику и РЭ, прилагаемые к вискозиметрам.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.4 Контроль условий поверки	Средства измерения факторов, влияющих на поверку (температура, относительная влажность, атмосферное давление) в диапазоне измерения температуры от -20 °С до +60 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ °С; относительной влажности от 0 % до 98 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %; атмосферного давления от 700 до 1100 гПа с абсолютной погрешностью $\pm 2,5$ гПа.	термогигрометр ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Стандартные образцы вязкости жидкости, аттестованные в диапазоне значений от 1,5 до $1 \cdot 10^5$ мПа·с с доверительными границами относительной погрешности $P=0,95$ не более (0,2 – 0,3) %	стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8587-2004 (РЭВ-5); стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8599-2004 (РЭВ-1000); стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8603-2004 (РЭВ-10000); стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8606-2004 (РЭВ-100000)
	Средства измерений динамической вязкости в диапазоне от 0,2 до 20000 мПа·с, с относительной погрешностью не более $\pm 0,5$ %	вискозиметр Штабингера SVM 3000, рег. № 45144-10
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные стандартные образцы, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.		

5.1 Применяемые средства измерений и стандартные образцы должны быть утвержденными типов. Срок действия поверки применяемых средств измерений и срок годности применяемых стандартных образцов должны быть неистекшими.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие требования:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности» (с Изменением № 1), ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» (с Изменениями № 1, 2, 3, 4);
- требования безопасности, изложенные в РЭ;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие внешнего вида вискозиметров описанию типа;
- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа;
- комплектность должна соответствовать РЭ на вискозиметры;
- отсутствие внешних механических повреждений и дефектов, загрязнений, влияющих

на работоспособность вискозиметра. Внимательно осматривают измерительную систему перед установкой. Если имеются повреждения, это приведет к ошибочным результатам при измерениях вязкости.

Вискозиметры должны размещаться на рабочей поверхности стола согласно требованиям РЭ.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке к поверке проводят установку и подключение вискозиметров к сети, согласно требованиям РЭ.

8.2 Перед проведением процедуры поверки проверяют параметры окружающей среды, которые должны удовлетворять условиям, представленные в п. 3 настоящей методики.

8.3 Опробование

При опробовании включают вискозиметр в соответствии с РЭ (раздел 3) и прогревают не менее 30 с со скоростью 50 1/с, убеждаются, что измерительная информация поступает и отображается на дисплее, сообщения об ошибках – отсутствуют.

8.4 Перед проведением процедуры поверки необходимо проверить параметры окружающей среды, которые должны удовлетворять условиям, представленные в п. 3 настоящей методики.

9 Проверка программного обеспечения средств измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) вискозиметров заключается в определении соответствия идентификационных данных – наименования и номера версии ПО, указанные на шильдике прибора – информации, приведенной на рисунке 1.

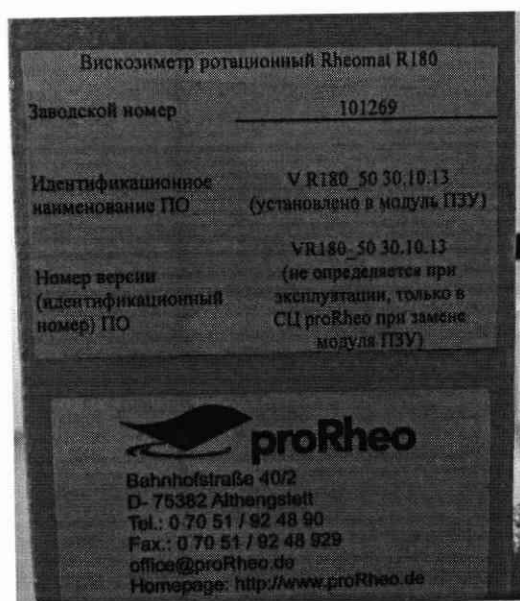


Рисунок 1 – Идентификационные данные, указываемые на шильдике прибора

9.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если наименование и номер версии ПО соответствует данным, указанным в описании типа

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1. Определение относительной погрешности вискозиметров

10.1.1 Для проведения поверки используют стандартные образцы вязкости жидкости ГСО РЭВ утвержденных типов в соответствии с п. 5 настоящей методики.

10.1.2 Аттестованное значение применяемого стандартного образца должно соответствовать диапазону измерений вязкости поверяемой измерительной системы. Данные о диапазонах измерений измерительных систем приведены в РЭ.

10.1.3 Установку нулевого значения выполняют в соответствии с требованиями РЭ (раздел «Установка нулевого значения»).

10.1.4 Измерительную систему устанавливают в соответствии с требованиями РЭ (раздел «Установка»).

10.1.5 Измерительную систему без крышки погружают в образец или заполняют образцом закрытую измерительную систему (объем заполнения см. раздел РЭ «Измерительные системы, соответствующие стандартам DIN»). Затем выполняют измерение при температуре, указанной в паспорте на стандартный образец вязкости жидкости.

Температуру образца рекомендуется регулировать при помощи термостата, как это описано в разделе «Контроль температуры образца» в РЭ.

10.1.6 Если в лаборатории есть устройство стабилизации температуры, то результаты измерения сравнивают с аттестованным значением стандартного образца вязкости, указанного в паспорте.

Если термостатирующего устройства нет, то применяют вискозиметр Штабингера SVM 3000 утвержденного типа, используя стандартные образцы РЭВ-5, РЭВ-1000, РЭВ-10000, при температуре, зафиксированной температурным датчиком Pt100 вискозиметра. При необходимости использовать РЭВ-100000, добиваются стабилизации температуры, при которой аттестован образец.

10.1.7 После завершения измерения производят очистку измерительных систем и/или вискозиметра Штабингера SVM 3000 с применением растворителя.

10.1.8 Результаты измерений заносят в протокол (рекомендуемая форма приведена в Приложении).

10.1.9 Повторяют п.п. 10.1.1-10.1.8 для остальных измерительных систем, представленных в комплекте, и с другими образцами.

10.1.10 Относительную погрешность вискозиметров вычисляют по формуле (1):

$$\gamma = \frac{\eta - \eta_{\text{ГСО/СVM}}}{\eta_{\text{ГСО/СVM}}} * 100\%, \quad (1)$$

где η – измеренное значение динамической вязкости, мПа·с;

$\eta_{\text{ГСО/СVM}}$ – значение динамической вязкости ГСО РЭВ, указанное в паспорте или значение динамической вязкости по показаниям Штабингера SVM 3000, мПа·с.

10.1.11 Результаты считают положительными, если значение относительной погрешности измерений не превышает предела допускаемой относительной погрешности измерений динамической вязкости $\pm 2,0$ %.

10.1.12 При соответствии показаний динамической вязкости в пределах относительной погрешности вискозиметров показаниям аттестованных значений ГСО РЭВ при аттестованной температуре, встроенный датчик температуры считается удовлетворяющим требованиям описания типа.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования вискозиметров. Критериями пригодности являются:

- соответствие всем критериям п. 7 при внешнем осмотре вискозиметров;
- отсутствие сообщений об ошибке при опробовании п. 8.2;
- соответствие параметров ПО вискозиметров данным, указанным в п. 9;
- соответствие погрешности вискозиметра п. 10.1.11 настоящей методики поверки.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол выдается по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку (рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления).

ПРОТОКОЛ № _____ от «__» _____ 202_ г.
поверки

Наименование средства измерений (эталона), тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	
Дата предыдущей поверки	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Изготовитель (если имеется информация)	
Владелец (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения поверки (если поверка выполняется на территории Заказчика)	

Вид поверки

Методика поверки

МП 2302-0001-2022 «Вязкозиметры ротационные Rheomat R180. Методика поверки»

Средства поверки:

Наименование и регистрационные номера эталона, СИ, СО в Федеральном информационном фонде	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Наименование параметра	Требования НД	Измеренные значения
температура окружающего воздуха	от 18 °С до 22 °С	
относительная влажность воздуха	от 30 % до 90 %	
атмосферное давление воздуха	от 97 до 105 кПа	

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр
2. Подтверждение соответствия ПО (при необходимости)
3. Определение приведенной погрешности вязкозиметра и диапазона измерений

Наименование измерительной системы	ГСО вязкости	Аттестованное значение вязкости, мПа·с	Измеренное значение вязкости, Па·с	Относительная погрешность, %

4. Дополнительная информация:

Заключение:

На основании результатов поверки выдано:

Поверку провел _____

Подпись

Фамилия, имя и отчество (при наличии)

Дата поверки