

УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИИ
ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Собина

" 12 " 2021 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Реометры модульные компактные MCR

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 97-241-2021

Екатеринбург

2021

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Медведевских М. Ю.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в декабре 2021 г.

Дата введения: декабрь 2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на реометры модульные компактные MCR (далее – реометры), изготовленные фирмой «Anton Paar GmbH», Австрия, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость реометра к государственному первичному эталону единиц динамической и кинематической вязкости жидкости ГЭТ 17-2018 и государственному первичному эталону единицы плотности ГЭТ 18-2014 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 г. № 2622. Метод передачи единицы динамической вязкости – метод прямых измерений стандартных образцов на поверяемом реометре.

1.3 Поверка реометров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

2 Перечень операций поверки

2.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4 Проверка метрологических характеристик средства измерений:	10		
4.1 Проверка предела допускаемой погрешности измерений динамической вязкости, приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений	10.1	да	да
4.2 Проверка диапазонов измерений динамической вязкости	10.3	да	нет

2.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, реометр бракуется.

2.3 Допускается проведение поверки в сокращенном объеме на основании письменного заявления владельца реометра, оформленного в произвольной форме.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 35;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке реометра допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, прошедшие инструктаж и обученные работе с реометром.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Метрологические и технические требования
<i>1</i>	<i>2</i>
стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-5) ГСО 8587-2004	диапазон аттестованных значений динамической вязкости при $(20,00 \pm 0,01)$ °С от 3 до 5 мПа·с, границы относительной погрешности аттестованного значения $CO \pm 0,2$ % при $P=0,95$
стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-100) ГСО 8594-2004	диапазон аттестованных значений динамической вязкости при $(20,00 \pm 0,01)$ °С от 76 до 104 мПа·с, границы относительной погрешности аттестованного значения $CO \pm 0,2$ % при $P=0,95$
стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-300) ГСО 8597-2004	диапазон аттестованных значений динамической вязкости при $(20,00 \pm 0,01)$ °С от 225 до 305 мПа·с, границы относительной погрешности аттестованного значения $CO \pm 0,2$ % при $P=0,95$
стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-1000) ГСО 8599-2004	диапазон аттестованных значений динамической вязкости при $(20,00 \pm 0,01)$ °С от 765 до 1035 мПа·с, границы относительной погрешности аттестованного значения $CO \pm 0,2$ % при $P=0,95$

Продолжение таблицы 2

1	2
стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-10000) ГСО 8599-2004	диапазон аттестованных значений динамической вязкости при $(20,00 \pm 0,01) ^\circ\text{C}$ от 7650 до 10300 мПа·с, границы относительной погрешности аттестованного значения $\text{CO} \pm 0,2 \%$ при $P=0,95$
стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-100000) ГСО 8606-2004	диапазон аттестованных значений динамической вязкости при $(20,00 \pm 0,01) ^\circ\text{C}$ от 76500 до 125000 мПа·с, границы относительной погрешности аттестованного значения $\text{CO} \pm 0,2 \%$ при $P=0,95$
термогигрометр	Диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п. 3

5.2 Применяемые средства измерений должны быть поверены. Стандартные образцы (далее – СО) должны иметь действующие паспорта.

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

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №903н от 15 декабря 2020 г., требования ГОСТ 12.2.007.0–75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида реометров сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений;
- чистоту реометров, отсутствие следов коррозии;
- соответствие комплектности, указанной в руководстве по эксплуатации (далее – РЭ);
- четкость обозначений и маркировки.

7.2 Если при внешнем осмотре реометра выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, то поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Реометры подготавливают к работе в соответствии с РЭ.

8.2 Стандартные образцы (далее – ГСО) подготавливают в соответствии с паспортом.

8.3 Опробование

Проверить работоспособность органов управления и регулировки реометров при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Провести проверку идентификационных данных ПО реометра. Идентификационное наименование и номер версии ПО идентифицируется при включении реометра путем вывода на экран номера версии или при обращении к соответствующему пункту меню реометра. Номер версии ПО должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware MCRxx2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.91
Цифровой идентификатор ПО	-

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка предела допускаемой погрешности приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений динамической вязкости

Проверка предела допускаемой приведенной погрешности результатов измерений динамической вязкости проводится при температуре $(20,0 \pm 0,1)^\circ\text{C}$. Включают систему термостатирования реометра и после выдержки в течение 30 минут начинают проведение измерений.

Проверка допускаемой приведенной погрешности проводится не менее, чем по трем ГСО, выбранным с учетом поддиапазона измерений. Измерения каждого образца проводится пять раз ($n = 5, i = 1 \dots n$) в соответствии с рекомендациями РЭ реометра.

При необходимости, после проведения измерений каждого ГСО элементы измерительной системы реометра промывают растворителем и просушивают.

10.2 Проверка диапазонов измерений динамической вязкости

Проверку диапазона измерений динамической вязкости жидкости провести одновременно с проверкой допускаемой приведенной погрешности измерений динамической

вязкости по п. 10.1. (Провести измерения вязкости в начале, середине и в конце диапазона измерений). Диапазон измерений динамической вязкости жидкости должен удовлетворять требованиям таблицы 4.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Допускаемая погрешность каждого измерения динамической вязкости, приведенной к верхнему пределу измерений соответствующего поддиапазона рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{(\eta_i - \eta_{ГСО})}{\eta_{верх}} \cdot 100, \quad (1)$$

где η_i - i -ое измеренное значение динамической вязкости реометром, мПа·с;

$\eta_{верх}$ - значение верхнего предела поддиапазона измерений динамической вязкости, мПа·с.

$\eta_{ГСО}$ - аттестованное значение динамической вязкости ГСО, мПа·с.

Полученные значения погрешности измерений динамической вязкости, приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений, должны соответствовать требованиям таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики реометров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений динамической вязкости, мПа·с	от 1 до 100 000
Пределы допускаемой погрешности измерений динамической вязкости, приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений, %	
- от 1 до 5 мПа·с включ.	±5
- св. 5 до 55 мПа·с включ.	±5
- св. 55 до 2000 мПа·с включ.	±2
- св. 2000 мПа·с	±1

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Нанесение знака поверки на реометр не предусмотрено.

12.3 При отрицательных результатах поверки реометр признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

12.4 Сведения о проведенной поверке передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга № 2906 от 28.08.2020 г «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения предоставления содержащихся в нём документов и сведений».

Разработчик

**Зав. лаб.241 УНИИМ – филиал
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»**



М.Ю. Медведевских