

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Согласовано

И.о. директора филиала



А.С. Тайбинский
М.П.
«24» мая 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

МЕРНИК МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЭТАЛОННЫЙ 1-ГО РАЗРЯДА SERAPHIN SERIES «J»

Методика поверки

МП 1292-14-2021

Заместитель начальника отдела НИО-14



Р.Н. Груздев
Тел.: (843) 299-72-00

Казань
2021

РАЗРАБОТАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Груздев Р.Н., Ахматов В.А.

УТВЕРЖДЕНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

1 Общие положения

Настоящая методика поверки предназначена для осуществления поверки мерника металлического эталонного 1-го разряда SERAPHIN SERIES «J» (далее – мерник) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками мерника – 12 месяцев.

Поверка мерника осуществляется методом косвенных измерений в соответствии с требованиями Государственной поверочной схемы (часть 3), утвержденной приказом Росстандарта № 256 от 07.02.2018. Обеспечивается прослеживаемость мерника к ГЭТ 3-2020 ГПЭ единицы массы (килограмма) в диапазоне от 5·10⁻⁸ до 20 кг.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 6	Да	Да
Опробование средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 9	Да	Да

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку не проводят.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдение следующих условий:

- измеряемая среда дистиллированная вода по ГОСТ Р 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия»;
- температура измеряемой среды, °С от +15 до +25;
- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25.

Наличие внешних вибраций и тряски недопустимо.

Наличие каких-либо потоков воздуха (например, сквозняков) недопустимо.

Наличие вблизи весов электронных и мерника каких-либо нагревательных приборов или отопительных систем, способствующих одностороннему нагреванию весов электронных и мерника, недопустимо.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки, рекомендуемое средство поверки
1	Определение метрологических характеристик мерника № 1.1-1.2
1.1	Основные средства поверки
	<p>Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта № 2818 от 29.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы» (весы электронные (далее – весы) с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01$ %);</p> <p>Рабочее средство измерений температуры в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» (термометр ртутный стеклянный лабораторный (далее - термометр ртутный) с диапазоном измерений температуры от 0 до +55 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С);</p> <p>Рабочее средство измерений температуры в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» (термометр лабораторный электронный (далее – термометр электронный) с диапазоном измерений температуры от -50 до +199 °С и пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,05$ °С).</p>
1.2	Вспомогательные средства поверки
	<p>Измеритель влажности и температуры (далее – ИВТМ) с диапазоном измерений температуры от -20 до +60 °С и абсолютной погрешностью измерений температуры $\pm 0,2$ °С;</p> <p>Секундомер электронный (далее – секундомер) с диапазоном измерений интервала времени от 0 до 9 ч. 59 мин 59,99 с и дискретностью отчета времени 0,01 с.</p>

4.2 Возможно применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими определение метрологических характеристик мерника с требуемой точностью.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовым кодексом Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора № 101 от 12 марта 2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), а также другими действующими отраслевыми документами;
- в области пожарной безопасности – Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»);
- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;

- в области охраны окружающей среды – Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (ред. 12 марта 2014 г.) «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории Российской Федерации.

5.2 При проведении поверки мерника соблюдают требования безопасности, определяемые правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на объекте, где проводится поверка.

5.3 К работе допускаются лица, изучившие правила и требования техники безопасности и прошедшие соответствующий инструктаж. Организация рабочих мест должна обеспечить полную безопасность обслуживающего персонала на всех этапах выполнения работ. Доступ ко всем средствам измерений и вспомогательному оборудованию должен быть свободным.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие нанесенной маркировке на мернике эксплуатационной документации;
- четкость изображений, надписей на маркировочной табличке, а также числовых отметок на шкале горловины;
- отсутствие дефектов водомерной трубки мерника, препятствующих наблюдению за уровнем измеряемой среды;
- отсутствие механических повреждений и дефектов (вмятин и т.п.), которые могут повлиять на вместимость мерника;
- отсутствие каких-либо посторонних предметов внутри мерника.

6.2 Результаты внешнего осмотра мерника считают положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

6.3 Мерник, не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускается.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовка к поверке

7.1.1 Перед проведением поверки мерника выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие информации о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) и (или) свидетельств о поверке (свидетельств об аттестации) и (или) знаков поверки на средства поверки;
- мерник выдерживают в помещении, предназначенном для проведения поверки, до достижения температуры, требуемой при поверке;
- подготавливают к работе средства поверки и мерник в соответствии с их эксплуатационными документами;
- проверяют работоспособность крана для слива путем его открытия и закрытия;
- промывают мерник.

7.2 Опробование средства измерений.

7.2.1 Опробование мерника проводят путем заполнения его измеряемой средой до отметки верхней шкалы с последующей выдержкой в течение 20 мин, при этом уровень измеряемой среды в мернике не должен измениться, необходимо убедиться в герметичности водомерной трубки и крана для слива.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Измеряют температуру окружающего воздуха в помещении, где проводится поверка мерника.

8.2 Обеспечивают вертикальность горловины мерника, установленного на весы. Перед началом определения метрологических характеристик смачивают мерник, заполняя мерник измеряемой средой до верхней отметки шкалы. По истечении 10 мин опорожняют мерник. После опорожнения мерника и после слива капель по истечении 30 с перекрывают кран мерника.

8.3 Обнуляют показания весов с установленным мерником.

8.4 Заполняют мерник измеряемой средой до отметки номинальной вместимости (а также в последствии до нижней и верхней отметок шкалы), регистрируют показания весов. Взвешивание проводят в соответствии с условиями, указанными в п. 3.1.

8.5 Температуру измеряемой среды в мернике измеряют с применением термометра электронного, который устанавливают в термокармане мерника, расположенного на боковой цилиндрической стенке мерника, или с применением термометра ртутного, который подставляют под струю измеряемой среды, вытекающей через сливной кран, расположенный в нижней части мерника.

8.6 После завершения измерения опорожняют мерник. После опорожнения мерника и после слива капель по истечении 30 с перекрывают кран мерника.

8.7 Вместимость мерника при i -ом измерении при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, V_{i20} , дм^3 , вычисляют по формуле

$$V_{i20} = M_i \cdot p_i \cdot n_i, \quad (1)$$

где M_i – масса измеряемой среды в мернике при i -ом измерении (взвешивании), кг;

p_i – коэффициент, $\text{дм}^3/\text{кг}$, учитывающий взвешивание в воздухе, при i -ом измерении (взвешивании) и плотность измеряемой среды, значения которого приведены в Приложении Б;

n_i – коэффициент, учитывающий изменение вместимости мерника от изменения температуры стенок мерника, значение которого вычисляют по формуле

$$n_i = \frac{1}{1 + (t_i - 20) \cdot 0,0000477}, \quad (2)$$

где t_i – температура измеряемой среды в мернике при i -ом измерении (взвешивании), $^{\circ}\text{C}$.

8.8 Вместимость мерника при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ V_{i20} , дм^3 , определяют дважды. Относительное отклонение между результатами двух измерений вместимости мерника по модулю не должно превышать 0,01 %.

8.9 Относительную погрешность мерника при измерениях объема, δ_i , %, при i -ом измерении вычисляют по формуле

$$\delta_i = \frac{V_{i20} - V_0}{V_0} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где V_0 – номинальная вместимость мерника при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, равная 100 дм^3 .

8.10 Операции по п. 8.3 - 8.9 выполняют для нижней и верхней отметок шкалы мерника.

8.11 Относительную погрешность мерника при измерениях объема, δ_i , %, при i -ом измерении для нижней или верхней отметок шкалы вычисляют по формуле

$$\delta_i = \frac{V_{i20} - V_{\text{Ш(В,Н)20}}}{V_{\text{Ш(В,Н)20}}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где $V_{\text{Ш(В,Н)20}}$ – вместимость мерника при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, соответствующая нижней отметке шкалы ($V_{\text{Ш(Н)20}} = 99,2398\text{ дм}^3$) или верхней отметке шкалы ($V_{\text{Ш(В)20}} = 100,7602\text{ дм}^3$), дм^3 .

8.12 Результаты поверки мерника считают положительными, если каждое значение δ_i , %, не превышает по модулю 0,02 %.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Показатели точности мерника, полученные при измерениях, должны соответствовать требованиям части 3 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта № 256 от 07.02.2018, для рабочего эталона 1-го разряда.

Показатели точности мерника не должны превышать $\pm 0,02$ % для рабочего эталона 1-го разряда.

9.2 При получении положительных результатов по разделу 8 настоящей методики поверки мерник считают соответствующим метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки мерника положительным.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки мерника оформляют протоколом поверки согласно Приложению А.

10.2 Сведения о результатах поверки мерника передаются в ФИФОЕИ аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку.

10.3 По заявлению владельца мерника или лица, представившего мерник на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений на территории Российской Федерации, или в случае отрицательных результатов поверки мерника выдает извещение о непригодности к применению мерника. Оформленные на бумажном носителе свидетельство о поверке мерника или извещение о непригодности мерника подписываются аккредитованным на поверку индивидуальным предпринимателем или руководителем либо уполномоченным им лицом аккредитованного на поверку юридического лица, проводившего поверку мерника. На свидетельство о поверке мерника наносится действующий на дату выдачи свидетельства о поверке знак поверки аккредитованного на поверку лица. На извещение о непригодности ставится печать (при наличии) аккредитованного на поверку лица, проводившего поверку мерника.

10.4 Для исключения возможности несанкционированного изменения вместимости мерника, предусмотрены места установки пломб на мерник, несущих на себе отпечаток клейма поверителя, который наносится методом давления на свинцовые (пластмассовые) пломбы, установленные на контрольных проволоках, пропущенных через специальные отверстия в сливном кране и отверстия на шкале мерника. Схема установки пломб на мерник приведена в описании типа на данный мерник.

10.5 Значение вместимости мерника V_{120} , дм^3 , рассчитывают до пятого знака после запятой, записывают в протокол поверки после округления до четырех знаков после запятой. Значение температуры измеряемой среды t_i , $^{\circ}\text{C}$, записывают в протокол поверки с одним знаком после запятой. Значение относительной погрешности мерника при измерениях объема, δ_i , %, рассчитывают до четвертого знака после запятой, записывают в протокол после округления до трех знаков после запятой.

**Приложение А
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки мерника

Стр. _ из _

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Наименование средства измерений: _____
Тип, модель, изготовитель: _____
Заводской номер: _____
Владелец: _____
Наименование и адрес заказчика: _____
Методика поверки: _____
Место проведения поверки: _____
Поверка выполнена с применением: _____

Условия проведения поверки:
Температура окружающего воздуха: _____
Атмосферное давление: _____
Относительная влажность окружающего воздуха: _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

A.1 Внешний осмотр: _____
(соответствует/не соответствует п. 6.2)

A.2 Опробование: _____
(соответствует/не соответствует п. 7.2.1)

A.3 Определение метрологических характеристик

Таблица А.1. – Обработка результатов измерений

№ взвешивания	Температура измеряемой среды t_i , °С	Номинальная вместимость V_0 , ($V_{ш(в.н)}$), дм ³	Коэффициенты		Масса измеряемой среды в мернике M_i , кг	Вместимость мерника V_{i20} , дм ³	δ_i , %
			p_i , дм ³ /кг	n_i			
1							
2							
m							

Пределы допускаемой относительной погрешности мерника при измерениях объема измеряемой среды установленным в соответствии с п. 8.12 пределам _____
(соответствует/не соответствует)

Должность лица,
проводившего
поверку

Подпись

Ф.И.О.

Дата поверки

**Приложение Б
(справочное)**

Коэффициент P_i , учитывающий взвешивание в воздухе, и плотность измеряемой среды

$t_i, ^\circ\text{C}$	$P_i, \text{дм}^3/\text{кг}$	$t_i, ^\circ\text{C}$	$P_i, \text{дм}^3/\text{кг}$	$t_i, ^\circ\text{C}$	$P_i, \text{дм}^3/\text{кг}$	$t_i, ^\circ\text{C}$	$P_i, \text{дм}^3/\text{кг}$	$p_i, ^\circ\text{C}$	$P_i, \text{дм}^3/\text{кг}$
15,0	1,00195	17,5	1,00236	20,0	1,00285	22,5	1,00341	25,0	1,00402
15,1	1,00197	17,6	1,00238	20,1	1,00287	22,6	1,00343	—	—
15,2	1,00198	17,7	1,00240	20,2	1,00290	22,7	1,00345	—	—
15,3	1,00200	17,8	1,00242	20,3	1,00293	22,8	1,00348	—	—
15,4	1,00201	17,9	1,00244	20,4	1,00295	22,9	1,00350	—	—
15,5	1,00203	18,0	1,00246	20,5	1,00296	23,0	1,00352	—	—
15,6	1,00204	18,1	1,00248	20,6	1,00298	23,1	1,00355	—	—
15,7	1,00206	18,2	1,00250	20,7	1,00300	23,2	1,00357	—	—
15,8	1,00207	18,3	1,00251	20,8	1,00302	23,3	1,00359	—	—
15,9	1,00210	18,4	1,00253	20,9	1,00304	23,4	1,00362	—	—
16,0	1,00211	18,5	1,00255	21,0	1,00307	23,5	1,00364	—	—
16,1	1,00213	18,6	1,00257	21,1	1,00309	23,6	1,00367	—	—
16,2	1,00216	18,7	1,00259	21,2	1,00311	23,7	1,00369	—	—
16,3	1,00217	18,8	1,00261	21,3	1,00313	23,8	1,00372	—	—
16,4	1,00218	18,9	1,00263	21,4	1,00315	23,9	1,00374	—	—
16,5	1,00219	19,0	1,00265	21,5	1,00318	24,0	1,00377	—	—
16,6	1,00221	19,1	1,00267	21,6	1,00320	24,1	1,00379	—	—
16,7	1,00222	19,2	1,00269	21,7	1,00322	24,2	1,00382	—	—
16,8	1,00224	19,3	1,00271	21,8	1,00325	24,3	1,00384	—	—
16,9	1,00226	19,4	1,00273	21,9	1,00327	24,4	1,00387	—	—
17,0	1,00228	19,5	1,00277	22,0	1,00329	24,5	1,00389	—	—
17,1	1,00230	19,6	1,00277	22,1	1,00331	24,6	1,00392	—	—
17,2	1,00231	19,7	1,00279	22,2	1,00334	24,7	1,00395	—	—
17,3	1,00233	19,8	1,00281	22,3	1,00336	24,8	1,00397	—	—
17,4	1,00235	19,9	1,00283	22,4	1,00339	24,9	1,00399	—	—