

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологии им.Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «СК «ЭКОМЕРА»


Д.Р. Степанов

«» 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»


С.В. Медведевских

«» 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики воды крыльчатые универсальные САПФИР

Методика поверки
МП 31-221-2020

Екатеринбург
2020

Разработана: Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-иссле-
довательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

Исполнитель: Соколова Е.В., старший инженер УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ
им.Д.И.Менделеева»

Утверждена:

УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» «31» июля 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ.....	5
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А Инструкция по выборке счетчиков при проведении выборочной первичной поверке.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Форма протокола первичной поверки	10
ПРИЛОЖЕНИЕ В Форма протокола периодической поверки.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Пример выборки счетчиков из партии 10000 шт с целью проведения первичной поверки.....	12

Государственная система обеспечения единства измерений Счетчики воды крыльчатые универсальные САПФИР Методика поверки	МП 31-221-2020
---	----------------

Дата введения: «31» июля 2020 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на счетчики воды крыльчатые универсальные САПФИР (далее – счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Первичную поверку счетчиков допускается проводить на основе выборки счетчиков из представленной на поверку партии счетчиков, при этом выборка проводится в соответствии с инструкцией, приведенной в Приложении А.

При периодической поверке проводят поверку каждого счетчика.

Интервал между поверками – 6 лет.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на документы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень документов, на которые даны ссылки

Обозначение	Наименование
Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815	Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке
Приказ Минтруда РФ № 328н от 24.07.2013	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 г.	Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 18321-73 (с изм. № 1, 2)	Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции
ГОСТ Р ИСО 24153-2012	Статистические методы. Процедуры рандомизации и отбора случайной выборки

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки выполняют операции, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Пункт методики	Обязательность проведения операции:	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Проверка герметичности	8.3	+	+
Определение относительной погрешности при измерении объема	8.4	+	+

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, партию счетчиков, поступивших на первичную поверку на основе выборки бракуют, осуществляют поверку каждого счетчика из партии.

3.3 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, счетчик, поступивший на периодическую поверку, бракуют.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- эталон единицы объёмного расхода жидкости 3 разряда в диапазоне значений от 0,012 до 200 м³/ч (по Приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256);
- установка для гидравлических испытаний изделий, давление до 1,6 МПа;
- термогигрометр CENTER-313, диапазон измерений относительной влажности (10 – 100) %, погрешность ± 2,5 %; температуры (минус 20 – 60) °С, погрешность ± 0,7 °С.

4.2 Допускается применение средств поверки, отличных от указанных в 4.1, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0, Приказом Минтруда № 328н от 24.07.2013 и требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 К поверке допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на счетчики и средства поверки; прошедшие обучение в качестве поверителей средств измерений и работающие в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений объема и расхода.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха: (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха: от 30 % до 80 %.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Представленные на поверку счетчики, а также средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационным документам;
- отсутствие механических повреждений;
- соответствие маркировки и заводского номера эксплуатационным документам.

8.1.2 Результаты считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании установить счётчики на эталон объёмного расхода жидкости. Задать расход, соответствующий $0,5 \cdot Q_{\max}$. При подаче воды на счётчике должно происходить изменение значений объёма.

8.2.2 Результаты считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.1.

8.2.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

Для идентификации ПО счетчиков сравнивают номер версии (идентификационный номер) ПО счетчиков с номером, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	MB	RS	L	N	W
Канал передачи данных	MB	RS	L	N	W
Идентификационное наименование ПО	Ekomera_MBus	Ekomera_RS	Lora_868	Ekomera_Serv	Ekomera_Serv
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0xx*				
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–	–

* обозначение «х» в записи номера версии заменяет элементы, отвечает за метрологически незначимую часть.

8.2.4 Результаты идентификации ПО считают положительными, если номер версии ПО счетчиков соответствует приведенному в таблице 3.

8.3 Проверка герметичности

8.3.1 Проверку герметичности проводят на стенде для гидравлических испытаний. Счётчики подсоединяют к стенду, выходной патрубок герметично закрывают заглушкой. Заполняют счётчики водой так, чтобы было обеспечено полное вытеснение воздуха из их проточной части. Создают давление 1,6 МПа (давление повышают плавно в течение 1 мин) и выдерживают в течение 15 мин, затем плавно понижают давление до атмосферного.

8.3.2 Результаты проверки по 8.3.1 считают положительными, если в течение 15 мин отсутствуют микротечи, каплеотделения и повреждения счётчиков, отсутствует понижение давления.

8.3.3 При периодической поверке на месте эксплуатации (без демонтажа) вместо проверки по 8.3.1-8.3.2 проводят проверку герметичности соединений посредством пропускания воды через счетчик при наибольшем расходе воды в трубопроводе (при полностью открытых запорных устройствах) с целью удаления воздуха из системы в течении не менее 1 мин.

Проверяют герметичность соединений счетчика с трубопроводом и эталоном. Проверку проводят давлением воды в системе при открытом запорном устройстве перед счетчиком и закрытом запорном устройстве после эталона.

8.3.4 Результаты проверки по 8.3.3 считают положительными, если после выдержки в течении 5 мин в местах соединений и на корпусах счетчика и эталона не наблюдается каплепадения или течи воды.

8.4 Определение относительной погрешности при измерении объёма

Относительную погрешность при измерении объёма определяют с использованием эталона объемного расхода жидкости по результатам измерений на значениях расхода (номинальном (Q_n), переходном (Q_t), минимальном (Q_{min})), приведенных в таблице 4. При периодической поверке допускается значение расхода Q_n , выбирать согласно наибольшему расходу воды в трубопроводе на месте эксплуатации.

Относительную погрешность счётчиков определяют сравнением измеренных значений объёма жидкости счётчиками и эталоном объемного расхода жидкости при каждом значении расхода.

Таблица 4 – Значения расхода, при которых проводят поверку счетчиков

Диаметр условного прохода ДУ, мм	15	20	25	32	40	50
Минимальный расход Q_{\min} , м ³ /ч:						
- класс А	0,06	0,1	0,14	0,24	0,4	0,6
- класс В	0,03	0,05	0,07	0,12	0,2	0,3
- класс С	0,015	0,025	0,035	0,06	0,1	0,15
Переходный расход Q_t , м ³ /ч:						
- класс А	0,15	0,25	0,35	0,6	1,0	1,5
- класс В	0,12	0,2	0,28	0,48	0,8	1,2
- класс С	0,0225	0,0375	0,0525	0,09	0,15	0,225
Номинальный расход Q_n , м ³ /ч	1,5	2,5	3,5	6	10	15
Максимальный расход Q_{\max} , м ³ /ч	3	5	7	12	20	30

Относительную погрешность, %, при измерении объема рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{V_n - V_s}{V_s} \cdot 100, \quad (1)$$

где V_n – объем жидкости, измеренный счетчиком, м³;
 V_s – объем жидкости, измеренный эталоном, м³.

Результаты считают положительными, если относительная погрешность счетчиков при измерении объема находится в интервале: $\pm 2\%$ при расходах Q_n , Q_t и $\pm 5\%$ при расходе Q_{\min} .

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки в зависимости от вида поверки заносят в протокол в соответствии с формой, приведенной в приложении Б или В.

9.2 При положительных результатах поверки делают запись в паспорте, заверенную подписью поверителя и знаком поверки в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

9.3 При периодической поверке допускается оформление свидетельства о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

9.4 При отрицательных результатах первичной поверки хотя бы одного счетчика из выборки проводится сплошная поверка всех счетчиков партии.

9.5 На счетчики, не прошедшие первичную поверку, оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

9.6 На счетчики, не прошедшие периодическую поверку, оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

Старший инженер УНИИМ –
 филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Е.В. Соколова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Инструкция по выборке счетчиков из партии для проведения первичной поверки

А.1 Первичная поверка счетчиков может проводиться путем представительной выборки из партии счетчиков. Выборка счетчиков, представленных для проведения первичной поверки, проводится из однородной партии счетчиков, при этом под однородной партией понимается партия счетчиков одного исполнения, например, САПФИР-15.

А.2 Выборка счетчиков проводится способом «в упаковке» по ГОСТ 18321-73 с применением метода «случайных чисел».

А.3 Объем выборки должен составлять не менее 5 % при объеме партии от 1000 до 10000 шт., не менее 4 % при объеме партии от 10000 до 20000 шт. и 3 % при объеме партии свыше 20000 шт.

А.4 Для отбора представительной выборки из партии счетчиков необходимо провести следующие процедуры

А.4.1 Обеспечить однородность партии, чтобы после проведения поверки заключение было сделано о той партии счетчиков, из которой была сделана выборка.

А.4.2 Сформировать штабель из коробок, в каждой из которых находится 20 счетчиков.

В каждом слое штабеля должно находиться 10 коробок, количество слоев должно составлять 10 (общее количество коробок в штабеле 100, общее количество счетчиков в штабеле 2000).

А.4.3 Сформировать из коробок со счетчиками n штабелей, при этом количество штабелей рассчитать по формуле

$$n = \frac{N}{2000}, \quad (\text{A.1})$$

где N – количество счетчиков в представленной на поверку партии счетчиков.

А.4.4 Штабели сформировать таким образом, чтобы был доступ к каждой коробке со счетчиками и доступ к каждому штабелю с каждой стороны.

А.4.5 Количество выборки ящиков из штабелей рассчитывается по формуле

$$k = \frac{c}{20 \cdot 100} N, \quad (\text{A.2})$$

где k – общее количество ящиков, выбираемых из штабелей;

c – заданный процент выборки счетчиков согласно А.3;

20 – количество счетчиков в каждом ящике.

А.4.6 Выборка ящиков из каждого штабеля рассчитывается по формуле

$$m = \frac{k}{n}. \quad (\text{A.3})$$

А.4.7 Коробки каждого штабеля нумеруют сквозной четырехзначной нумерацией от 0001 до $\frac{N}{20}$.

Нумерацию коробок в штабеле выполняют, начиная с нижнего слоя штабеля и заканчивая коробками, расположенными в верхнем слое штабеля.

А.4.8 Выбирают случайным образом для каждого штабеля начальную точку отсчета по таблицам случайных чисел, приведенных в ГОСТ Р ИСО 24153-2012, и определяют номера тех коробок, которые необходимо включить в выборку.

Точку отсчета можно выбрать любую, например, показания часов как указано в ГОСТ Р ИСО 24153.

А.4.9 Начав с выбранной точки, последовательно считывают цифры. При этом получается последовательность случайных цифр для использования в дальнейшем при выборке.

А.4.10 Объединяют эти цифры в группы, размер которых равен количеству цифр в числе N . Если количество элементов в генеральной совокупности четырехзначное, то разбиваем на группы по четыре.

А.4.11 Считывая подряд полученную последовательность чисел, выполняют действия до тех пор, пока не получится выборка из нужного количества элементов.

А.4.12 Счетчики, размещенные в выбранных ящиках, будут являться представительными и характеризовать свойства представленной для поверки партии счетчиков.

А.4.13 Пример выборки из партии 10000 счетчиков приведен в Приложении Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Форма протокола первичной поверки в соответствии с документом МП 31-221-2020
«Счетчики воды крыльчатые универсальные САПФИР. Методика поверки»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____

Номер партии и количество счетчиков в партии _____

Количество выбранных счетчиков _____

Заводской номер счетчика: _____

Дата изготовления: _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

1. Результаты внешнего осмотра: _____

2. Результаты опробования: _____

3. Результаты проверки герметичности: _____

4. Определение относительной погрешности при измерении объема _____

Таблица – Определение относительной погрешности при измерении объема

Зав. №	Задаваемое значение расхода, м ³ /ч	Значение объема, м ³ , измеренное		Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
		счетчиком	эталоном		

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки признан пригодным к эксплуатации № _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности № _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____

Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Форма протокола периодической поверки в соответствии с документом МП 31-221-2020
«Счетчики воды крыльчатые универсальные САПФИР. Методика поверки»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____

Заводской номер счетчика: _____

Дата изготовления: _____

Принадлежит: _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

1. Результаты внешнего осмотра: _____

2. Результаты опробования: _____

3. Результаты проверки герметичности: _____

4. Определение относительной погрешности при измерении объема _____

Таблица – Определение относительной погрешности при измерении объема

Зав. №	Задаваемое значение расхода, м ³ /ч	Значение объема, м ³ , измеренное		Относительная погрешность, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
		счетчиком	эталонном		

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки признан пригодным к эксплуатации № _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности № _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____

Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример выборки счетчиков из партии 10000 шт. с целью проведения первичной поверки до ввода в эксплуатацию

Г.1 Исходные данные:

$N=10\ 000$ – общее количество счетчиков, шт.;

$a=20$ – общее количество счетчиков в коробке, шт.;

$d=N/a=500$ – общее количество коробок со счетчиками, шт.;

$\alpha=5$ – объем выборки, %.

Г.2 В соответствии с 6.1 ГОСТ Р ИСО 24153-2012 определяем объем случайной выборки по формуле

$$m = \frac{N \cdot \alpha}{a \cdot 100} = \frac{10\ 000 \cdot 5}{20 \cdot 100} = 25. \quad (\text{Г.1})$$

Г.3 Определение координаты начальной точки определяются в соответствии с А.2.2 ГОСТ Р ИСО 24153-2012.

Г.3.1 Записывается текущее время 15:44:56.

Т.к. часы – нечетное число, отбор чисел проводится из таблицы А.1 ГОСТ Р ИСО 24153-2012.

Г.3.2 Координаты начальной точки:

$b=56$ (номер строки)

$c=44$ (номер столбца)

Г.4 Находим число, состоящее из 4 цифр, начиная со строки b (секунды) и столбца c (минуты) таблицы А.1: $R=3387$. Если получилось число в конце строки, берем цифры с начала следующей строки.

Г.5 Берем остаток от деления найденного числа R на количество коробок d :

$$r=[R/d]=[3387/500]=387$$

Г.6 Определяем координаты следующей точки: делим полученное число на 2 части, если какая-либо часть больше 60, вычитаем из нее 60:

$$b=33$$

$$c=87-60=27$$

Г.7 Повторяем процедуру по пунктам Г.5-Г.6 m раз, результаты заносим в таблицу Г.1.

Г.8 Проводим поверку всех счетчиков из коробок с номерами, указанными в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Номера коробок, которые входят в выборку

№	Число	№	Число	№	Число	№	Число	№	Число
1	387	6	305	11	317	16	437	21	255
2	101	7	111	12	283	17	13	22	274
3	264	8	27	13	177	18	252	23	18
4	112	9	465	14	376	19	294	24	352
5	155	10	437	15	417	20	379	25	371

Г.9 Если все счетчики из коробок с номерами, указанными в таблице 1, прошли проверку, партия из N счетчиков считается прошедшей проверку.

Г.10 Если хотя бы один счетчик из коробок с номерами, указанными в таблице Г.1, не прошел проверку, проводится сплошная проверка всей партии из N счетчиков.