

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")**

УТВЕРЖДАЮ



**Заместитель директора по качеству
ФГУП "ВНИИМС"**

Н.В. Иванникова
Н.В. Иванникова

" 25 " 12 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СЧЕТЧИКИ ВОДЫ ОДНОСТРУЙНЫЕ
"ПУЛЬСАР"**

ЮТЛИ.407233.003.МП
Методика поверки

л.р. 63458-16

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на счетчики воды одноструйные "Пульсар" и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок при выпуске из производства и после ремонта.

Счетчики соответствуют требованиям стандартов ГОСТ Р 50193.1., ГОСТ Р 50601.

Межповерочный интервал - не более 6 лет.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют следующие операции:

1.1.1. Внешний осмотр (п.6.1);

1.1.2. Проверка герметичности (п.6.2);

1.1.3. Опробование (п.6.3.);

1.1.4. Определение метрологических характеристик (п.6.4.).

1.1.5. Проверка импульсного дистанционного сигнала (п.6.5.).

1.1.6. Проверка сигнала от радиомодуля (п. 6.6.).

1.1.7. Проверка работоспособности цифрового выхода счетчика RS 485 (п.6.7.).

1.2. Получение отрицательного результата при проведении той или иной операции являются основанием прекращения поверки.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- установка для поверки счетчиков с расходом до $15 \text{ м}^3/\text{ч}$, погрешность $\pm 0,5 \%$;

- гидравлический пресс давлением до 2,4 МПа;

- термогигрометр типа ИВА-6Н с пределами температуры $-20...+60 \text{ }^\circ\text{C}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$; с пределами измерений относительной влажности $0...98 \%$, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений влажности $\pm 3 \%$;

- образцовый манометр типа МО с пределами измерений $0...2,5 \text{ МПа}$ класса точности 0,41;

- барометр по ГОСТ 6853;

- приемный радиомодуль счетчиков воды и газа по ЮТЛИ.464512.004 ТУ;

- устройство для преобразования интерфейсов RS485/RS232 по ЮТЛИ.468359.001 ТУ;

- мультиметр типа DT9208A с пределами измерения сопротивления $0...20 \text{ МОм}$, погрешность 1% ;

- персональный компьютер.

2.2. Все средства измерений должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3. Допускается использовать другие средства измерений, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в п.2.1.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на установке, на которой производится поверка;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура измеряемой среды, °С	20±5
температура окружающего воздуха, °С	20±5
относительная влажность окружающего воздуха, %	30 - 80
атмосферное давление, кПа	от 86 до 106
изменение температуры воды за время поверки, не более, °С	5
вибрация, тряска и удары	отсутствуют
рабочее положение счетчика	горизонтальное

4.2. Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с технической документацией на них.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением операций поверки выполняют следующие подготовительные работы:

5.1.1. Подготавливают к работе поверочную установку и средства измерений согласно эксплуатационной документации.

5.1.2. Устанавливают счетчики на испытательном стенде поверочной установки.

5.1.3. Устанавливают счетчики на поверочной установке по одному или последовательно по несколько штук. Число счетчиков в группе должно обеспечивать возможность их поверки при наибольшем расходе. Счетчики должны иметь одинаковый диаметр условного прохода.

Присоединяют счетчики к трубопроводу поверочной установки через переходные или промежуточные патрубки, длина которых должна быть не менее 2 Ду перед первым и 2 Ду после каждого последующего счетчика, где Ду - диаметр условного прохода счетчика.

Стрелка на корпусе счетчика совпадает с направлением потока воды.

5.1.4. Проверяют герметичность соединений счетчиков с трубопроводами и между собой.

Проверку проводят путем создания давления воды в системе при открытом запорном устройстве перед счетчиком и закрытом после него.

5.1.5. Пропускают воду через счетчики при максимальном поверочном расходе с целью удаления воздуха из системы.

5.1.6. Температуру воды измеряют в начале и в конце поверки непосредственно в эталонной мере вместимости.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого счетчика следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать указанной в руководстве по эксплуатации;
- на счетчике не должно быть механических повреждений, препятствующих его применению;
- номер счетчика должен соответствовать номеру в руководстве по эксплуатации;
- надписи и обозначения на счетчике должны быть четкими и соответствовать требованиям конструкторской документации;
- нарушение целостности пломбировки не допускается.

6.2. Проверка герметичности.

Герметичность счетчиков проверяют гидравлическим прессом путем создания в рабочей полости давления 0,6 МПа и выдерживанием его в течении 15 мин.

Счетчики считаются выдержавшими проверку, если в местах соединений и корпусе не наблюдается отпотеваний, каплепадения или течи. Падение давления не допускается.

Проверку герметичности счетчиков, выпускаемых из производства и после ремонта, допускается по согласованию с территориальным органом Госстандарта осуществлять ОТК предприятия-изготовителя. Акт или протокол проверки предъявляют представителю, проводящему поверку.

6.3. Опробование.

Поверяемый счетчик опробуют путем проверки поступления сигналов от индикаторного устройства и оптического узла съема сигнала. Для этого, изменяя расход жидкости в пределах рабочего диапазона счетчика, следят за изменением показаний прибора и счетчика импульсов.

При изменении расхода жидкости в пределах рабочего диапазона счетчика показания индикаторного устройства счетчика должны соответствовать показаниям импульсного выхода счетчика.

6.4. Определение метрологических характеристик.

6.4.1. Определение относительной погрешности.

Относительную погрешность определяют на трех поверочных расходах: Q_{min} - минимальном, Q_t - переходном, Q_{nom} - номинальном расходе.

На каждом значении расхода проводят по одному измерению.

Относительную погрешность счетчиков определяют по результатам измерения одного и того же объема воды, пропущенного через счетчик и эталонную меру вместимости поверочной установки.

Объем воды, измеренный счетчиком, определяют по показаниям индикаторного устройства или по числу импульсов, считанных с помощью оптической головки и зарегистрированных счетчиком импульсов.

Относительную погрешность счетчика в процентах для каждого поверочного расхода определяют по формуле

$$\Delta = \frac{V_c - V_{обp}}{V_{обp}} \times 100\% ,$$

где

$V_{обp}$ - объем воды, измеренный эталонной мерой вместимости;

V_c - объем воды, измеренный поверяемым счетчиком, который может быть определен:

или по показаниям индикаторного устройства по формуле

$$V_c = V_2 - V_1,$$

где V_2 и V_1 - показание индикаторного устройства в конце и в начале измерений, соответственно;

или с помощью оптического узла съема сигнала и счетчика импульсов по формуле

$$V_c = K \cdot N,$$

где

N - число импульсов, зарегистрированных счетчиком импульсов, имп;

K - коэффициент преобразования, м³/имп.

Значения поверочных расходов для счетчиков кл. А, В и С, и Ду15, Ду20 по ГОСТ Р 50193.1 приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Класс счетчика по ГОСТ Р 50193.1	Поверочный расход, м ³ /ч для Ду15					
	Q _{min}	предельное отклонение	Q _t	предельное отклонение	Q _n	предельное отклонение
Кл. А	0,06/0,04	+0,006/ +0,004	0,15/0,1	+0,015/ +0,01	1,5/1,0	±0,15/ ±0,1
Кл. В	0,03/0,015	+0,003/ +0,0015	0,12/0,08	+0,012/ +0,008	1,5/1,0	±0,15/ ±0,1
Кл. С	0,015	+0,0015	0,022	+0,0022	1,5	±0,15

Значения минимальных объемов воды за пропуск на каждом поверочном расходе приведены в таблице 3, а при использовании оптического узла съема сигнала и счетчика импульсов в таблице 4.

Таблица 2

Класс счетчика по ГОСТ Р 50193.1	Поверочный расход, м ³ /ч для Ду20					
	Q _{min}	предельное отклонение	Q _t	предельное отклонение	Q _n	предельное отклонение
Кл. А	0,10	+0,01	0,25	+0,025	2,5	±0,25
Кл. В	0,05	+0,005	0,2	+0,02	2,5	±0,25

Таблица 3

Минимальный объем воды, пропущенный за время поверки, м ³ · 10 ⁻³	Минимальный объем воды за пропуск при расходе, м ³ · 10 ⁻³		
	1 (номинальный) Q _{nom}	2 (переходный) Q _t	3 (минимальный) Q _{min}
67,5	50,0	12,5	5,0

Таблица 4

Минимальный объем воды, пропущенный за время поверки, м ³ · 10 ⁻³	Минимальный объем воды за пропуск при расходе, м ³ · 10 ⁻³		
	1 (номинальный) Q _{nom}	2 (переходный) Q _t	3 (минимальный) Q _{min}
57,5	50,0	5,0	2,5

Счетчик считают поверенным по данному параметру, если относительная погрешность счетчика находится в пределах $\pm 5\%$ при Q_{min} (минимальном) и $\pm 2\%$ при Q_t и Q_{nom} (переходном и номинальном) расходах.

6.4.2. Определение среднеинтегральной относительной погрешности.

Перед определением погрешности проводят проверку порога чувствительности счетчиков. При этом визуально определяют вращение сигнальной звездочки при расходе не более 0,5 Q_{min}.

Среднеинтегральная относительная погрешность определяется на пяти поверочных расходах: Q_{nom}; 0,5Q_{nom}; 0,2Q_{nom}; Q_t и Q_{min}. При проверке проводят одно измерение.

Значения поверочных расходов для счетчиков Ду15 и Ду20 указаны в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Поверочный расход, м ³ /ч, для Ду15									
Q _n	предельное отклонение	0,5 Q _n	предельное отклонение	0,2 Q _n	предельное отклонение	Q _t	предельное отклонение	Q _{min}	предельное отклонение
1,5/1,0	$\pm 0,15/$ $\pm 0,1$	0,75/0,5	$\pm 0,075/$ $\pm 0,05$	0,3/0,2	$\pm 0,03/$ $\pm 0,02$	0,12/0,08	+0,012/ +0,008	0,015	+0,0015

Таблица 6

Поверочный расход, м ³ /ч, для Ду20									
Q _n	предельное отклонение	0,5 Q _n	предельное отклонение	0,2 Q _n	предельное отклонение	Q _t	предельное отклонение	Q _{min}	предельное отклонение
2,5	$\pm 0,25$	1,25	$\pm 0,15$	0,50	$\pm 0,05$	0,20	+0,02	0,05	+0,005

Значения объемов воды за пропуск на каждом поверочном расходе определяют по формуле

$$V_i = P_i \cdot V_{\text{общ}} ,$$

где

P_i - значение весового коэффициента по табл. 7;

$V_{\text{общ}}$ - суммарный объем воды, вычисленный по эталонной мере вместимости после измерений на всех поверочных расходах.

Таблица 5

Объем воды	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
Поверочный расход	$Q_{\text{ном}}$	$0,5 Q_{\text{ном}}$	$0,2 Q_{\text{ном}}$	Q_t	$Q_{\text{мин}}$
P_i	0,65	0,23	0,08	0,02	0,02

Значения суммарных, последовательно набранных по эталонной мере вместимости объемов воды после каждого пропуска на поверочных расходах, приведены в таблице 8.

Таблица 8

Суммарный объем воды после каждого пропуска на поверочном расходе, $\text{м}^3 \cdot 10^{-3}$									
V_1	предельное отклонение	V_1+V_2	предельное отклонение	$V_1+V_2+V_3$	предельное отклонение	$V_1+V_2+V_3+V_4$	предельное отклонение	$V_1+V_2+V_3+V_4+V_5$	предельное отклонение
32,5	$\pm 0,20$	44,0	$\pm 0,20$	48,0	$\pm 0,20$	49,0	$\pm 0,20$	50,0	$\pm 0,10$

Среднеинтегральную относительную погрешность определяют по результатам измерения одного и того же объема воды, пропущенного через счетчик и эталонную меру вместимости поверочной установки за время поверки.

Объем воды измеренный счетчиком определяют как сумму объемов при пропусках на пяти поверочных расходах по суммарному числу импульсов, считанных оптическим узлом съема сигнала и зарегистрированных счетчиком импульсов.

Среднеинтегральную относительную погрешность определяют по формуле

$$\Delta_n = \frac{k \cdot \sum N - \sum V_{\text{обр}}}{\sum V_{\text{обр}}} \cdot 100\% ,$$

где

$\sum V_{\text{обр}}$ - суммарный объем, измеренный образцовой мерой вместимости, после пропуска воды на пяти поверочных расходах, м^3 ;

$\sum N$ - суммарное число импульсов, зарегистрированное счетчиком импульсов, после пропуска воды на пяти поверочных расходах, имп.

Счетчики считаются поверенными, если значение среднеинтегральной относительной погрешности не превышает $\pm 1,5\%$.

6.5. Проверка импульсного дистанционного сигнала.

Проверку проводят путем подключения мультиметра в режиме измерения сопротивления или лампочки накаливания к выводным концам импульсного датчика счетчика при включенном расходе.

При этом за один полный оборот стрелки с магнитом должно происходить одно замыкание магнитоуправляемого контакта (отклонение стрелки ампервольтметра или загорание лампочки).

6.6. Проверка сигнала от радиомодуля.

Проверка сигнала от радиомодуля (передатчика), установленного в гнездо счетчика воды "ПУЛЬСАР" производится сравнением показаний счетного механизма и значения, считанного при помощи персонального компьютера из приемного радиомодуля.

Персональный компьютер с подключенным через конвертер RS485/RS232 приемным радиомодулем установить на расстоянии не более 10 м от счетчика воды.

Запустить программу "HyperTerminal" (Пуск->Программы->Стандартные->Связь), входящую в стандартную конфигурацию "Windows". Настроить COM –порт с параметрами:

- скорость: 9600 бит/с;
- биты данных: 8;
- четность: нет;
- стоповые биты: 1;
- управление потоком: нет;

После чего в окно программы автоматически будут выдаваться данные о показаниях испытуемых счетчиков воды, в формате:

"Water Counter Rf N_00016 V=808.286 m3", где

N_XXX – заводской номер счетчика воды,

V – текущее показание объема.

Счетчики считаются выдержавшими проверку по данному параметру, если по истечении 5 мин. после прекращения вращения крыльчатки счетчика воды "ПУЛЬСАР" показания счетного механизма соответствуют значению, считанному из приемного радиомодуля и отображаемому на экране компьютера.

6.7. Проверка работоспособности цифрового выхода счетчика RS 485, установленного в гнездо счетчика воды "ПУЛЬСАР" производится с помощью персонального компьютера и программного обеспечения "TestPort" через конвертер RS485/RS232.

Счетчики считаются выдержавшими проверку по данному параметру, если после прекращения вращения крыльчатки счетчика воды показания счетного механизма соответствуют значению, считанному на компьютере.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ НА ОСНОВАНИИ ВЫБОРКИ

7.1. Допускается проведение первичной поверки однотипных счетчиков воды "ПУЛЬСАР" при выпуске из производства на основании выборки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3951-2-2009 «Статические методы. Процедура выборочного контроля по количественному признаку. Часть 2».

7.2. Исходными данными для поверки счетчиков воды по ГОСТ Р ИСО 3951-2-2009 являются: тип контроля нормальный и усиленный контроль, погрешность измерения незначительная, производство устойчиво, характеристики качества подчиняются нормальному распределению.

7.3. При плане статистического приемочного контроля по «s» методу для объема партии счетчиков воды от 91 до 150 шт. объем выборки для поверки составляет $F=13$ шт., что предполагает предельно допустимый уровень несоответствий 0,65 %, а величина контрольного норматива $K=1,83$ для одноступенчатого плана формы К по «s» методу.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки оформляют протоколом.

8.2. При положительных результатах поверки делают соответствующую запись в руководстве по эксплуатации счетчика с подписью поверителя, указанием его фамилии и оттиском поверительного клейма.

На счетный механизм и дополнительный выход счетчика сверху наклеивается бумажная маркировка для предотвращения несанкционированного доступа.

8.3. При отрицательных результатах поверки счетчики к применению не допускают, имеющиеся оттиски поверительных клейм гасят и выдают извещение о непригодности счетчиков и изъятии их из обращения или о проведении повторной поверки после ремонта.

Начальник сектора ИЦ ФГУП «ВНИИМС»



В.И. Никитин