

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

ФГУП «ВНИИР»

А.С. Тайбинский

« 28 » 09 2018 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Установка поверочная Р1

Методика поверки

МП 0827-1-2018

г. Казань

2018

Настоящая инструкция распространяется на установку поверочную Р1 (далее – установка), предназначенные для измерения, хранения и передачи единиц объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, и устанавливает методику и последовательность ее первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПО ПОВЕРКЕ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);
- опробование (п.6.2);
- подтверждение соответствия программного обеспечения СИ (п.6.3).
- определение метрологических характеристик (п.6.4).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с частью 1 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 № 256.

– калибратор многофункциональный МС5-R (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22237-08);

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3 (регистрационный № 32359-06)

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и установки, приведенных в их эксплуатационных документах.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации установки и средств поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Окружающая среда с параметрами:

- температура окружающей среды, °С (20 ± 10)
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 86 до 107

Поверочная жидкость - вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:

- температура, °С (20 ± 10)
- давление, МПа, не более 0,5
- изменение температуры измеряемой среды в процессе одного измерения, °С, не более $\pm 0,5$
- изменение давления измеряемой среды в процессе поверки, МПа, не более $\pm 0,1$

Попадание воздуха в измерительный участок установки не допускается.

4.2 Средства измерений температуры и давления измеряемой среды входящие в состав установки, должны иметь действующее свидетельство о поверке.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий п.2 – п.4 настоящей инструкции;
- подготовка к работе установки и средств поверки согласно их эксплуатационных документов;
- проверка герметичности соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением. Систему считают герметичной, если при рабочем давлении в течение 5 минут не наблюдается течи и капель поверочной жидкости, а также отсутствует падение давления по манометру (преобразователю давления);
- удаление воздуха из гидравлической системы установки.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность и маркировка должны соответствовать эксплуатационной документации;
- на установке не должно быть внешних механических повреждений, влияющих на ее работоспособность.

6.2 Опробование

При опробовании определяют работоспособность установки и ее составных частей в соответствии с их эксплуатационными документами. При этом, изменяя расход поверочной жидкости, убеждаются по показаниям установки в изменении значений расхода жидкости.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения СИ

При проведении поверки выполняют операцию подтверждения соответствия программного обеспечения заявленным идентификационным данным.

Включить питание установки, установить связь (подключение) с измерительным блоком, нажать клавишу F2, на экране отобразится наименование и номер версии (идентификационный номер) ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения установки (наименование и номер версии ПО) соответствует идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установку поверочную Р1.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Диапазон измерения расхода установки определяется нижним и верхним значениями измеряемого установкой расхода жидкости:

- верхний предел определяется наибольшим значением расхода, зафиксированным средством измерения расхода жидкости, входящим в состав установки;
- нижний предел определяется наименьшим значением расхода, зафиксированным средством измерения расхода жидкости, входящим в состав установки;

Для этого согласно руководству по эксплуатации устанавливают поочередно минимальный и максимальный расходы поверочной жидкости в измерительной линии установки, и не менее 20 секунд регистрируют значение расхода.

Результат считается положительным, если показания установки стабильны (не превышают $\pm 5\%$ от номинального значения) в каждой точке расхода, и минимальный зафиксированный расход соответствует $0,01 \text{ м}^3/\text{ч}$, а максимальный $140 \text{ м}^3/\text{ч}$.

6.4.2 Определение относительной погрешности частотно-импульсного измерительного канала

При определении погрешности частотно-импульсными каналами собирают схему, указанную на рисунке 1.

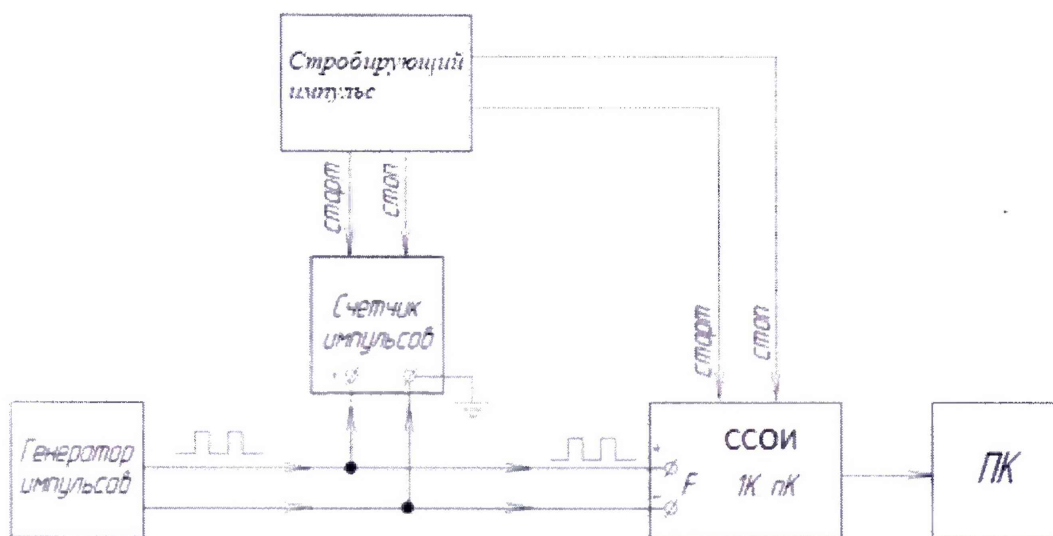


Рисунок 1

Работу частотомера синхронизируют с сигналами от клемм «Доза» предусмотренных в ССОИ установки, которые формируют интервал измерения (стробирующий импульс).

На генераторе прямоугольных импульсов устанавливают последовательно значения частоты выходного сигнала равные 100, 2500 и 5000 Гц.

Программу оператора запускают в режиме поверки средства измерения с частотно-импульсным сигналом. Задают интервал измерения с временем отсечки, так чтобы набранное количество импульсов было не менее 10000 импульсов. После команды «Начать измерение» ССОИ обрабатывает команду «старт» на начало подсчета импульсов. После истечения необходимого интервала времени обрабатывает команду «стоп» - на завершение подсчета импульсов. Набранное количество импульсов ССОИ регистрируемое в протоколе измерения сравнивают с количеством импульсов подсчитанное частотомером. Измерения повторяют не менее пяти раз на каждой частоте следования импульсов.

Операцию повторяют для всех частотно-импульсных измерительных каналов установки.

Относительная погрешность частотно-импульсного измерительного канала, $\delta_{чк}$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{чк} = \left(\frac{N_K - N_Э}{N_Э} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где N_K – количество импульсов, измеренное установкой, имп;

$N_Э$ – количество импульсов, по показаниям частотомера, имп.

Фиксируют максимальное полученное значение относительной погрешности $\delta_{чк}$, %, полученное из серии измерений.

6.4.3 Определении приведенной погрешности аналоговых измерительных каналов

При определении приведенной погрешности аналоговых измерительных каналов для средств измерений с токовым выходным сигналом собирают схему, указанную на рисунке 2.

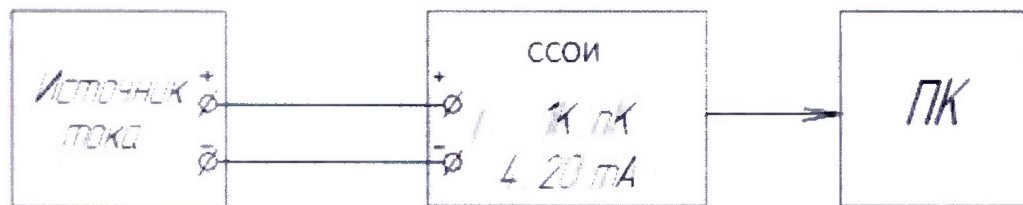


Рисунок 2

На выходе источника постоянного тока (калибратор электрических сигналов) поочередно устанавливают значения тока, соответствующие 4, 8, 12, 16 и 20 мА. При каждом значении входного тока регистрируют показания $I_{изм}$ измеренное установкой.

Приведенная относительная погрешность аналоговых измерительных каналов средств измерений с токовым выходным сигналом, $\delta_{кл}$, %, вычисляют по формулам:

$$\delta_{кл} = \left(\frac{I_{изм} - I_{э}}{I_n} \right) \cdot 100 \quad (2)$$

- где $I_{изм}$ – значение тока, измеренное ССОИ, мА;
 $I_{э}$ – эталонное значение тока (заданное с калибратора), мА;
 I_n – диапазон измерения аналогового сигнала, мА.

Операцию повторяют для всех аналоговых измерительных каналов установки. Фиксируют максимальное значение $\delta_{кл}$ из серии измерений.

6.4.4 Определение погрешности канала измерения временных интервалов

При определении погрешности канала измерения временных интервалов частотомер включают в режим измерения временных интервалов и синхронизируют его работу с сигналами «старт» и «стоп» предусмотренных на установке, которые формируют интервал измерения. Запускают программу ССОИ установки и задают временные интервалы измерений равные 30, 100 и 600 с и в рабочем режиме поверки СИ проводят измерения (допускается проводить измерения без наличия расхода измеряемой среды).

Фиксируют показания частотомера и установки. Количество измерений должно быть не менее пяти.

Относительную погрешность канала измерения временных интервалов, $\delta_{вк}$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{вк} = \frac{t_{уст} - t_ч}{t_ч} \cdot 100 \quad (3)$$

- где $t_{уст}$ – время, измеренное установкой, с.
 $t_ч$ – время, измеренное частотомером, с.

Фиксируют максимальное значение $\delta_{вк}$ из серии измерений.

6.4.5 Определение относительной погрешности расходомеров электромагнитных при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Определение относительной погрешности расходомеров электромагнитных (входящих в состав установки) при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости проводят путем сличения показаний расходомеров и показаний полученных с использованием рабочего эталона I разряда (далее ЭТ) единиц объема жидкости в потоке и объемного расхода

жидкости с демонтажем расходомеров или эталона сравнения (входящего в состав ЭТ) на месте эксплуатации.

Для определения относительной погрешности расходомеров электромагнитных (входящих в состав установки) при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости выполняют подключение согласно руководству по эксплуатации на расходомеры и/или установку.

Определение относительной погрешности расходомеров электромагнитных при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости проводят путем сличения показаний установки и показаний ЭТ.

Относительную погрешность расходомеров определяют на 5 равноудаленных значениях расхода жидкости, включая минимальный и максимальный расход жидкости установки.

Максимальный и минимальный расход жидкости в зависимости от номинального диаметра расходомера приведены в таблице 1.

Таблица – 1

Тип расходомера	Номинальный диаметр	Минимальный расход, м ³ /ч	Максимальный расход, м ³ /ч
Расходомер электромагнитный OPTIFLUX серии 5000 с конвектором сигналов IFC 300	DN 10	0.01	3
Расходомер-счетчик электромагнитный ВЗЛЕТ ТЭР	DN 25	3	15
Расходомер-счетчик электромагнитный ВЗЛЕТ ТЭР	DN 80	15	140

Расход задается с точностью ± 2 %. При каждом значении объемного расхода жидкости проводят не менее 5 измерений. Время измерения не менее 30 с.

Относительную погрешность при измерении объема жидкости в потоке δ_V , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_V = \left(\frac{V_P - V_{\text{Э}}}{V_{\text{Э}}} \right) \cdot 100 \quad (4)$$

где V_P – объем жидкости в потоке, измеренный установкой, дм³;
 $V_{\text{Э}}$ – объем жидкости в потоке, по показаниям ЭТ, дм³.

Фиксируют максимальное полученное значение δ_V , %, полученное из серии измерений

Относительную погрешность при измерении объемного расхода жидкости, δ_Q , %, приравнивают к относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке.

6.4.6 Определение относительной погрешности установки при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Относительная погрешность установки при измерении объема жидкости в потоке $\delta_{\Sigma V}$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{\Sigma V} = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_V^2 + \delta_{\text{ЧК}}^2} \quad (5)$$

где δ_V – максимальное значение относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке, полученное по п. 6.4.5, %;

$\delta_{\text{ЧК}}$ – максимальное значение относительной погрешности частотно-импульсного измерительного канала (аналогового измерительного канала), полученное по п. 6.4.2, (6.4.3) %.

Относительная погрешность установки при измерении объемного расхода жидкости $\delta_{\Sigma Q}$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{\Sigma Q} = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_V^2 + \delta_{\text{ЧК}}^2 + \delta_{\text{вк}}^2} \quad (6)$$

где $\delta_{\text{вк}}$ – максимальное значение относительной погрешности канала измерения временных интервалов, полученное по п. 6.4.4, %;

Результаты считаются положительными, если относительная погрешность при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости не превышает $\pm 0.33\%$.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки установки произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки установки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с формой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, а также на пломбы, установленные на фланцевые соединения расходомеров установки.

7.3 При отрицательных результатах поверки установку к применению не допускают, свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с процедурой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.