

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –

Первый заместитель директора
по научной работе –

Заместитель директора по качеству

ФГУП «ВНИИР»



В.А. Фафурин

2014 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Установка поверочная передвижная на базе счётчиков-расходомеров массовых УППМ

Методика поверки

МП 0183-1-2014

г. Казань

2014

Настоящая инструкция распространяется на установку поверочную передвижную на базе счётчиков-расходомеров массовых УППМ (далее – установка), предназначенную для хранения и передачи единиц массового расхода и массы протекающей жидкости, и устанавливает методику и последовательность ее первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

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

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1 и указанные в документах на методики поверки средств измерений, входящих в состав установки, приведённых в таблице 2.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта	Наименование средства измерения, его технические характеристики
Внешний осмотр	6.1	
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	
Опробование	6.3	
Определение относительной погрешности установки	6.4	Рабочий эталон первого разряда, согласно ГОСТ 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объёмного расхода (массы и объёма) жидкости» диапазон расходов от 4 до 410 т/ч; Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА.

2.3. При поверке средств измерений, входящих в состав установки, применяют средства поверки в соответствии с требованиями нормативных документов на методики поверки, представленные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2.

Наименование средства измерения	Нормативные документы
Преобразователи избыточного давления измерительные 3051TG	«ГСИ. Преобразователи давления измерительные 3051. Методика поверки», утверждена ФГУП ВНИИМС в феврале 2010 г.
Манометры показывающие для точных измерений МТИ модели 1246	МИ 2124-90 «ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки»
Термометры ртутные стеклянные лабораторные типа ТЛ-4 №1 и №2	ГОСТ 8.279-79 «ГСИ. Термометры стеклянные жидкостные рабочие. Методы и средства поверки»
Измерительно-вычислительный комплекс ИВК-УППМ	МП 2550-0150-2010 «ГСИ. Комплекс измерительно-вычислительный ИВК-УППМ». Методика поверки»

2.2 Допускается применение других средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, чем указанные в таблице 1 и документах на методики поверки СИ, входящих в состав установки, указанных в таблице 2.

2.4 Все применяемые средства поверки должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационной документации.
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

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

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ. При необходимости предусматривают лестницы и площадки, соответствующие требованиям безопасности.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с приборов.

3.5 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

4 Условия поверки

При проведении поверки средств измерений, согласно методикам поверки, приведённым в таблице 2, соблюдаются условия поверки, указанные, соответственно, в данных документах. При опробовании и определении метрологических характеристик, согласно пунктов 6.3 и 6.4 настоящего документа, применяются следующие условия:

4.1 Окружающая среда с параметрами:

- | | |
|---|--------------|
| – температура окружающей среды, °C | (20 ± 10) |
| – относительная влажность окружающей среды, % | от 30 до 95 |
| – атмосферное давление, кПа | от 86 до 107 |

Параметры внешних электрических и магнитных полей, а также вибрации находятся в пределах, не влияющих на функционирование установки.

4.2 Измеряемая среда – вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:

- | | |
|---|---------------|
| – температура, °C | (20 ± 5) |
| – давление, МПа | от 0,1 до 0,6 |
| – изменение температуры измеряемой среды в процессе одной поверки, °C, не более | ± 2 |
| – изменение расхода измеряемой среды, %, не более | ± 1,0 |

5 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке должны быть выполнены следующие работы:

- проверка выполнения инструкции;
- подготовка к работе установки (проверка правильности монтажа эталонного средства измерений, его электрических цепей, условий п. 2 – п. 4 настоящей методики и заземления; проверка наличия действующих свидетельств о поверке, оттисков поверительных клейм и пломб на средствах измерений, входящих в состав установки) и средствах поверки (наличие действующего свидетельства о поверке) проводится согласно их эксплуатационной документации;

- проверка герметичности фланцевых соединений и узлов гидравлической системы.

6 Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1 Визуальным осмотром проверяют отсутствие механических повреждений, внешний вид и места нанесения маркировки предусмотренные в технической документации.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если внешний вид и маркировка соответствуют требованиям технической документации.

6.1.2 При внешнем осмотре визуально проверяют отсутствие на рабочих поверхностях следов коррозии, вмятин, рисок, раковин, трещин, выбоин, неровностей и загрязнений и т.п.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при внешнем осмотре не выявлено перечисленных выше дефектов.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для подтверждения соответствия программного обеспечения проводится проверка контрольных сумм ПО, алгоритм вычисления контрольных сумм и версия программы. Для просмотра указанных данных в меню ИВК-УППМ выбирается пункт «О программе». На экран выводится диалоговое окно с информацией о данных ПО ИВК, о данных контроллера УСО и алгоритмах вычисления.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения установки (номер версии (идентификационный номер программного обеспечения), цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установку поверочную передвижную на базе счётчиков-расходомеров массовых УППМ.

6.3 Опробование

При опробовании определяют работоспособность установки и её составных частей в соответствии с эксплуатационной документацией на установку.

При этом опробование установки проводят путём увеличения или уменьшения расхода измеряемой среды в пределах диапазона измерений.

Результаты опробования установки считают положительными, если при увеличении или уменьшении расхода показания на дисплее установки изменяются соответствующим образом (увеличиваются или уменьшаются).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение метрологических характеристик установки проводят по результатам определения метрологических характеристик средств измерений, входящих в состав установки. Метрологических характеристики средств измерений, приведённые в таблице 2, определяются по соответствующим нормативным документам, указанным в таблице 2.

6.4.2 Если на средство измерение, входящее в состав установки, имеется действующее свидетельство о поверке, то его поверку допускается не проводить. У поверенных средств измерений, входящих в состав установки, проверяют наличие действующих поверительных клейм, предусмотренных соответствующими методиками поверки средств измерений.

6.4.3 Определение относительной погрешности счётчиков-расходомеров массовых Micro Motion (далее – массомеры) при измерении массы и массового расхода жидкости проводят путем сравнения показаний массомера и рабочего эталона первого разряда (далее – эталон) соответствующего ГОСТ 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объёмного расхода (массы и объёма) жидкости». Массомеры подключают к эталону согласно эксплуатационной документации. Относительную погрешность массомеров определяют при следующих значениях расхода воды: Q_{min} ; $0,5 \cdot (Q_{max} + Q_{min})$; Q_{max} (т/ч). При каждом значении расхода проводят не менее 11 измерений.

При каждом измерении регистрируют:

- массу воды по показаниям эталона;
- массу воды по показаниям массомера;
- температуру и давление измеряемой среды;
- температуру и давление окружающего воздуха.

Для каждого измерения вычисляют значения:

- метр-фактор массомера

$$MF_{M_{ji}} = \frac{M_{\text{э}_{ji}}}{M_{ji}}, \quad (1)$$

где $M_{\text{э}_{ji}}$ – масса измеряемой среды по показаниям эталона, кг;

M – масса измеряемой среды по показаниям массомера, кг;

j, i – индексы точки расхода и измерений.

Для каждой точки расхода вычисляют:

- среднеарифметическое значение метр-фактора массомера

$$MF_{M_j} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n MF_{M_{ji}}, \quad (2)$$

где n – количество измерений.

- среднеквадратическое отклонение результатов измерений, %

$$S_j = \frac{1}{MF_{M_j}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (MF_{M_{ji}} - MF_{M_j})^2}{n-1}} \cdot 100 \quad (3)$$

Проверяют выполнение условия для каждой точки расхода

$$S_j \leq 0,02\% \quad (4)$$

- неисключенную систематическую составляющую погрешности массомера, %

$$\left. \begin{aligned} \Theta_{K_{M_j}} &= \left| \frac{MF_{M_j} - MF_M}{MF_M} \right|_{\max} \cdot 100\% \\ MF_M &= \frac{1}{h} \sum_{j=1}^h MF_{M_j} \end{aligned} \right\}, \quad (5)$$

где h – количество точек расхода;

При невыполнении данного условия массомер подлежит профилактическому осмотру, повторной коррекции нуля и повторной поверке.

Вычисляют относительную погрешность массомеров:

$$\left. \begin{aligned} \delta_M &= K \cdot S_{\Sigma} \\ K &= \frac{\varepsilon + 1.1 \sqrt{\Theta_{\text{э}}^2 + \Theta_{MF_M}^2}}{S_j + \sqrt{\frac{\Theta_{\text{э}}^2 + \Theta_{MF_{M_j}}^2}{3}}} \\ S_{\Sigma} &= \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_j^2} \\ \varepsilon &= t_{0,95} \cdot S_j \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где $\Theta_{\text{э}}$ – не исключённые систематические составляющие погрешности эталона при измерении массового расхода измеряемой среды;

ε – случайная составляющая погрешности массомера;

$t_{0,95}$ – коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности $P = 0,95$ ($t_{0,95} = 2,228$ из ГОСТ 8.207-76).

Установку считают выдержавшей поверку, если значения относительных погрешностей массометров при измерении массы воды не превышает $\pm 0,085\%$.

6.4.4 Определение погрешности частотно-импульсных измерительных каналов установки.

При определении погрешности частотно-импульсных измерительных каналов установки собирают схему, указанную на рисунке 2.

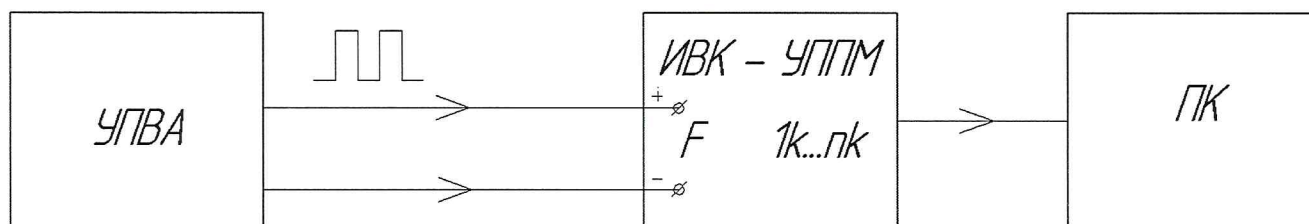


Рисунок 2. Схема подключения при определении погрешности частотно-импульсных измерительных каналов установки

На УПВА устанавливают последовательно значения частоты выходного сигнала равные 100, 1000 и 10000 Гц.

На УПВА задают количество импульсов не менее 10000 и запускают процедуру их отсчета. По окончании проводят отсчет значений количества импульсов ИВК-УППМ, регистрируют их в протоколе измерений. Измерения повторяют не менее пяти раз на каждой частоте импульсов.

Относительная погрешность частотно-импульсных измерительных каналов $\delta_{кчи}$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{кчи} = \left(\frac{N_k - N_3}{N_3} \right) \cdot 100 \quad (7)$$

где N_k – количество импульсов, измеренное ИВК-УППМ;
 N_3 – количество импульсов, заданное УПВА.

Относительная погрешность частотно-импульсных измерительных каналов не должна превышать $\pm 0,01\%$.

6.4.5 Определение относительной погрешности установки при измерении массового расхода и массы жидкости

Относительную погрешность установки при измерении массового расхода и массы жидкости рассчитывают по формуле:

$$\sigma = 1,1 \sqrt{\delta_M^2 + 4 \cdot \delta_F^2}, \% \quad (8)$$

где δ_M – пределы относительной погрешности массометра при измерении массы и массового расхода, %;

δ_F – пределы относительной погрешности частотно-импульсных измерительных каналов (из свидетельства о поверке ИВК-УППМ), %.

Относительная погрешность установки при измерении массового расхода и массы жидкости не должна превышать $\pm 0,1\%$.

7 Оформление результатов поверки

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

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установки по форме приложения 1 ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

На обратной стороне свидетельства о поверке ПУ указывают:

1) диапазон измерений расхода от 4 до 410 т/ч;

2) пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении массового расхода и массы жидкости $\pm 0,1 \%$;

для каждого счетчика-расходомера массового Micro Motion модели CMF указывают:

- заводской номер;
- значение коэффициента коррекции в рабочем диапазоне расхода;
- значение калибровочного коэффициента "Flow Cal";
- коэффициент преобразования, соответствующий частоте выходного сигнала при максимальном массовом расходе, установленных в измерительном преобразователе массомера.

7.3 В местах препятствующих доступу к элементам настройки и регулировки ставятся пломбы с оттиском поверительного клейма.

7.4 При отрицательных результатах поверки установку к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».