

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

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"



Н.В.Иванникова

« 28 » 2019 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
РАСХОДОМЕРЫ – СЧЕТЧИКИ ВИХРЕВЫЕ ОБЪЕМНЫЕ YEFLO DY**

Методика поверки

17675-09

С изменением №2

Москва
2019

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---|------|
| 1. Введение..... | 3 |
| 2. Операции поверки..... | 3 |
| 3. Средства поверки | 4 |
| 4. Требования безопасности..... | 4 |
| 5. Условия поверки | 5 |
| 6. Подготовка к поверке | 5 |
| 7. Проведение поверки | 7 |
| 8. Оформление результатов поверки..... | 10 |
| Приложение А Протокол поверки расходомера-счетчика вихревого объемного УЕWFLO DY | 13 |
| Приложение Б Процедура поверки вторичного преобразователя..... | 16 |

Содержание. (Измененная редакция, изм. № 1)

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на расходомеры- счетчики вихревые объемные YEWFL0 DY (далее - счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – не более 4 лет.

Методика описывает два метода проведения поверки:

- ◆ Проливной
- ◆ Беспроливной

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки выполняют следующие операции:

- Внешний осмотр (п.7.1);
- Проверка герметичности (п.7.2);
- Опробование (п.7.3);
- Определение метрологических характеристик (п.7.4).

При поверке счетчиков со двойным сенсором, операции поверки проводятся для первого и второго электронного преобразователя в отдельности. При этом разьединение первичных преобразователей (в случае болтового соединения) не допускается. Счетчика считается прошедшим поверку, если критерии поверки выполняются для обоих электронных преобразователей.

2.1 (Измененная редакция, изм. № 2)

2.2, 2.3 (исключены, изм. № 2)

2.4. Операции по видам поверки приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Наименование операции поверки | Пункт методики | Проливной метод | Беспроливной Метод ¹⁾ |
|--|----------------|-----------------|----------------------------------|
| Внешний осмотр | 7.1. | + | + |
| Проверка герметичности | 7.2. | + | + |
| Опробование | 7.3. | + | + |
| Проверка общей работоспособности | 7.3.1. | + | + |
| Проверка в точке нулевого расхода | 7.3.2. | + | + |
| Определение метрологических характеристик | 7.4. | + | + |
| Относительная погрешность счетчика по показаниям дисплея ²⁾ | 7.4.1. | + | – |
| Относительная погрешность счетчика при измерении количества импульсов ²⁾ | 7.4.2. | + | – |
| Относительная погрешность счетчика по аналоговому выходу ²⁾ | 7.4.3. | + | – |
| Относительная погрешность преобразователя (беспроливной способ) | 7.4.5. | – | + |
| Абсолютная погрешность измерения температуры (только для расходомера со встроенным датчиком температуры) ²⁾ | 7.4.6. | + | + |

¹⁾ Поверка беспроточным методом допускается только при периодической поверке. При первичной поверке и поверке при выпуске из ремонта осуществляется поверка проточным методом.

²⁾ В соответствии с п.16 и п.18 приказа Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г., на основании письменного заявления владельца СИ периодическую поверку расходомеров допускается проводить только для используемых при эксплуатации участков диапазонов измерений и для соответствующих измерительных каналов. При этом объем проведенной поверки указывается в свидетельстве о поверке и (или) в паспорте.

Таблица 1. (Измененная редакция, изм. № 2)

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

Таблица 1а

| № п/п | Наименование средства поверки | Проточный способ | Беспроточный способ |
|-------|--|------------------|---------------------|
| 1. | поверочные расходомерные установки для жидкости с погрешностью не более $\pm 0,25\%$ | + | - |
| 2. | гидравлический стенд с контрольным манометром (или контрольный манометр) класса не ниже 1,0 с диапазоном измерения не менее 2,5 Мпа | + | + |
| 3. | термометр типа ТЛ-18, диапазон измерения 0... 100 °С, ц. д. 0,1 °С | + | + |
| 4. | частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А | + | + |
| 5. | счетчик программный реверсивный Ф5264 | + | + |
| 6. | магазин сопротивлений Р327 | + | + |
| 7. | вольтметр цифровой универсальный, диапазон измерения тока 4...20 мА, диапазон измерения напряжения 0...10 В постоянного тока, погрешность $\pm 0,05\%$ | + | + |
| 8. | BRAIN терминал BT200, HART-коммуникатор для установки параметров счетчика, оборудование FOUNDATION Fieldbus | + | + |
| 9. | Осциллограф, частотный диапазон 0...10 кГц, вх. сигнал ± 10 В | - | + |
| 10. | генератор сигналов, форма сигнала прямоугольная и синусоидальная, амплитуда сигнала 2 ÷ 5 В, частота сигнала 0-10 кГц | - | + |
| 11. | стабилизированный источник постоянного тока ($U_H=24$ В $\pm 10\%$, $I_{max}=30$ мА) | - | + |
| 12. | набор термометров стеклянных ртутных по ГОСТ 13646-68 | + | + |

Таблица 1а (Измененная редакция, изм. № 1, №2)

3.2. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или свидетельства об аттестации в качестве эталона.

3.2 (Измененная редакция, изм. № 2)

3.3. Допускается использовать другие средства поверки, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в Таблица 1а.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

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

4.2. К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", изучивших эксплуатационную документацию и настоящий документ.

4.3. Монтаж и демонтаж вторичного преобразователя проводят при отключенном питании.

4.4. Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

4.5. Все измерительные приборы должны иметь изолированные цепи по входу и выходу от их цепей электропитания.

4.6. Рабочее давление, используемое на проливной установке не должно превышать номинала давления для фланцев поверяемого расходомера.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

| | |
|---|----------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5 |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | 30...95 |
| - атмосферное давление, кПа | 96...104 |
| - измеряемая среда | вода |
| - температура среды, °С | 20 |
| - изменение температуры измеряемой среды за время поверки, °С, не более | ± 2 |

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией и видом поверки.

6. 1. Перед проведением поверки проливным способом:

6.1.1. Подготавливают поверочную проливную установку к работе согласно эксплуатационной документации.

6.1.2. Монтируют и проверяют герметичность системы, состоящей из счетчика, поверочной установки, задвижек и соединительных трубопроводов.

6.1.3. Проверяют правильность монтажа средств поверки и узлов поверяемого счетчика в соответствии с требованиями эксплуатационной документации

6.1.4. Стабилизируют температуру жидкости в установке. Пропускают поток поверочной жидкости через поверяемый счетчик до стабилизации температуры (изменение показаний термометров не должно изменяться более, чем на $\pm 2^\circ\text{C}$).

6.1.5. По каналам цифровой связи (BRAIN, HART или FOUNDATION Fieldbus) проводят проверку параметров расходомера и общий контроль вторичного преобразователя путем перемещения по "дереву" меню согласно инструкции по эксплуатации и табл.2.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если:

- а) перемещение по дереву меню соответствует инструкции;
- б) установленные параметры соответствуют данным, указанным в паспорте;
- в) индикация ошибок отсутствует.

6.1.5. (Измененная редакция, изм. № 1)

6.1.6. Так как поверочной средой является вода, перед началом поверки проводят переустановку параметров счетчика в соответствии с табл. 2 и 3 для проведения измерений на воде (тип среды, максимальный расход, температура среды и т.д.) и переводят в исходное состояние все сделанные при эксплуатации коррекции определения расхода для рабочей среды (по числу Рейнольдса и т.п.), если таковые имели место;

Таблица 2. Значения установочных параметров для проведения поверки на воде для DY

| Обозначение параметра | Описание | Значение | Комментарий |
|-------------------------------|--|--------------|--|
| для BT200/ HART-коммуникатора | | | |
| B20 | тип выходного сигнала на импульсном выходе | *** (1) | (1) - выход в виде импульсов с постоянным соотношением "объем/число импульсов". |
| C10 | Диаметр условного прохода Ду | *** | Убеждаются, что значение данного параметра соответствует значению Ду поверяемого счетчика: 15мм (0), 25мм (1), 40мм (2), 50мм (3), 80мм (4), 100мм (5), 150мм (6), 200мм (7), 250мм (8), 300 мм (9), 400 мм (10) |
| C20, C22 | Тип среды и единицы измерений | C20=0, C22=0 | C20=0: жидкость, C22=0: [м ³] |
| E40 | Единицы К фактора | 0 | Импульсы / литр (0) |
| E41 | К фактор | *** | Убеждаются, что значение данного параметра совпадает с параметром КМ, указанным для прибора |
| C25 | Единицы плотности | 0 | кг/м ³ (0) |
| C26 | Минимальная плотность | 1000 | Вводят плотность воды |
| C30 | Единицы температура | 0 | в °C (0) |
| C31 | Температура среды | 20 | Вводят температуру рабочей среды |

| Обозначение параметра | Описание | Значение | Комментарий |
|------------------------------------|--|----------|---|
| C22 | Единицы объема | 0 | м ³ (0), л (1) |
| C40 | Единица времени | 2 | сек (0), мин (1), час (2), день |
| B21 | Масштаб шкалы | 1,0 | вводится число |
| C45 | Шкала расхода | *** | Вводят значение максимального расхода для данного Ду, взятое из табл. 3 |
| C50 | Демпфирование | 1 | 0(6), 2(1), 4 (1), 8(2), 16(3), 32(4), 64 (5) сек |
| B30, B31 | Отображение на дисплее (Отображение на верхнем и на нижнем дисплеях) | 1, 1 | Суммарный объем воды за время измерения в м ³ (На верхнем дисплее - отображение текущего расхода в инженерных единицах, на нижнем дисплее - отображение суммарного расхода) |
| Для интерфейса FOUNDATION Fieldbus | | | |
| SIZE_SELECT | Задание типоразмера расходомера | *** | Убеждаются, что значение данного параметра соответствует значению Ду поверяемого счетчика: 15мм (1), 25мм (2), 40мм (3), 50мм (4), 80мм (5), 100мм (6), 150мм (7), 200мм (8), 250мм (9), 300 мм (10), 400 мм (11) |
| FLUID_TYPE | Тип технологической среды | 1 | Задают 1=LIQUID (жидкость, объемный расход) |
| PRIMARY_VALUE_TYPE | Тип измеряемого параметра | 101 | Задают 101 – объемный расход |
| K_FACTOR_UNIT | Единицы К фактора | 1 | импульсы/литр (1) |
| K_FACTOR | К фактор | *** | Убеждаются, что значение данного параметра совпадает с параметром КМ, указанным для прибора |
| TEMPERATURE_UNIT | Единицы измерения температуры | 1001 | 1001 – градусы Цельсия 1002 – градусы Фаренгейта |
| PROCESS_TEMP | Нормальная рабочая температура | 15,0 | Вводят температуру рабочей среды |
| DENSITY_UNIT | Единицы измерения плотности | 1097 | = кг/м ³ |

| Обозначение параметра | Описание | Значение | Комментарий |
|---|--|----------|--|
| PROCESS_DENSITY | Задание значения плотности | 1024,0 | Вводят плотность воды |
| LOW_CUT_FLOW | Нижний уровень отсечки расхода сигнала | *** | Вводят значения минимального расхода для данного Ду из таблицы 3 |
| XD_SCALE | Единицы измерения расхода | 1349 | Задают единицы измерения объемного расхода, м ³ /ч (1349) |
| OUT_SCALE | Диапазон выходного сигнала | *** | Задают величину выходного сигнала для данного Ду из таблицы 3 |
| UPPER_DISPLAY_MODE; LOWER_DISPLAY_MODE | Отображение данных в верхней и нижней строке дисплея | 2; 2 | Суммарный объем воды за время измерения в м ³ (На верхнем дисплее - отображение текущего расхода в инженерных единицах, на нижнем дисплее - отображение суммарного расхода) |

Таблица 3. Диапазон измерений счетчиков DY (для воды)

| Наименование | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | DY015 | DY025 | DY040 | DY050 | DY080 | DY100 | DY150 | DY200 | DY250 | DY300 | DY400 |
| Условный проход (мм) | 15 | 25 | 40 | 50 | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 |
| Максимальный расход, м ³ /ч | 6 | 18 | 44 | 73 | 140 | 245 | 540 | 970 | 1500 | 2150 | 3547 |
| Минимальный расход, м ³ /ч | 0,94 | 1,66 | 2,6 | 3,3 | 4,6 | 7,4 | 17,8 | 34 | 60 | 86 | 284 |

6.1.6. (Измененная редакция, изм. № 1)

6.2. При проведении поверки беспроливным методом:

6.2.1. Подготовка к проведению беспроливной поверки вторичного преобразователя описана в Приложении Б.

6.2. (Измененная редакция, изм. № 1)

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого счетчика следующим требованиям:

- комплектность соответствует техническому описанию;
- на узлах счетчика отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
- - надписи и обозначения на счетчике четкие и соответствуют требованиям технического описания;
- на шильдике счетчика указан коэффициент расходомера K_M ;

Счетчик считают выдержавшим проверку, если он отвечает вышеперечисленным условиям.

7.1а. Подтверждение соответствия ПО.

По каналам цифровой связи (BRAIN, HART или FOUNDATION Fieldbus) или с помощью встроенного дисплея (согласно инструкции по эксплуатации раздел 5.4.) проводят проверку параметра $K50$ (software rev.)

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если номер версии программного обеспечения (software rev.) соответствует информации указанной в описании типа средства измерения.

7.1а. (введен дополнительно, изм. № 2)

7.2. Проверка герметичности.

Герметичность счетчика проверяют созданием гидравлическим прессом в рабочей полости давления не превышающего рабочего давления фланцев расходомера и выдержкой его в течение 15 мин.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если в местах соединений и корпусе не наблюдается отпотевания, каплепадения или течи. Падение давления не допускается.

***Внимание!** В случае проведения поверки беспроливным методом, при наличии технической возможности задания требуемого давления в трубопроводе и его измерения контрольным манометром проверку герметичности допускается проводить на месте эксплуатации..*

7.2. (Измененная редакция, изм. № 2)

7.3. Опробование

7.3.1. Проверку общей работоспособности проводят путем проверки работы счетчика и измерений выходного сигнала с токового или частотного (импульсного) выхода, задействованного в рабочих условиях. Для этого, изменяя расход жидкости в пределах эксплуатационного диапазона, следят за изменением показаний на дисплее вторичного преобразователя и поступлением выходного сигнала с токового или частотного выхода на частотомер или вольтметр.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если при увеличении (уменьшении) расхода наблюдается увеличение (уменьшение) значений расхода на дисплее, значения тока/частоты на вольтметре/частотомере увеличиваются (уменьшаются) и на дисплее отсутствует информация об ошибках.

7.3.2. Проверка счетчика в точке нулевого расхода проводится при полностью неподвижном потоке измеряемой жидкости в трубопроводе.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если абсолютное значение расхода, определенное по показаниям дисплея, отвечает условию

$$P_0 \leq 0,0005 Q_{\max}$$

где По- показания дисплея при нулевом расходе;

Q_{\max} – максимальное значение расхода для данного условного прохода, взятая из табл. 3 (параметр B52 (C45 для DY) табл.2).

7.4. Определение метрологических характеристик:

Проливной метод

7.4.1. Относительную погрешность счетчика определяют сравнением показаний дисплея поверяемого счетчика с показаниями поверочной установки в трех точках диапазона расходов Q_{\min} , $0,5Q_{\max}$ и Q_{\max} (значения Q_{\min} и Q_{\max} берут из табл. 3)

В каждой точке проводят не менее двух измерений.

Значение расхода устанавливают с погрешностью не более $\pm 3\%$.

Величину расхода контролируют по показаниям счетчика и установки.

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

$$\Delta_V = \frac{V_C - V_M}{V_M} \times 100\% \quad (1)$$

где

V_M - объем среды, измеренный установкой, м^3 ;

V_C - объем среды, измеренный счетчиком, м^3 .

Результат поверки считается положительным если относительная погрешность счетчика Δ_V при каждом измерении удовлетворяют условию $|\Delta_V| \leq 0,75\%$

7.4.1. (Измененная редакция, изм. № 2)

7.4.2. Относительную погрешность при измерении количества импульсов определяют в тех же точках, что и в п.7.4.1. или проводят измерения одновременно с измерениями по п.7.4.1.

На каждом значении расхода проводят не менее двух измерений. Количество импульсов, наработанных счетчиком, должно быть не менее 2000.

Значения расхода устанавливают с погрешностью $\pm 3\%$. Для каждого измерения определяют коэффициент расходомера KM_i по формуле

$$KM_i = \frac{N_i}{V_i} \quad (2)$$

где

N_i - количество импульсов, наработанных за время измерения, имп;

V_i - объем среды, прошедшей через счетчик, определенное поверочной установкой л.

Для каждого измерения определяют погрешность Δ_{KM} по формуле

$$\Delta_{KM} = \frac{KM_i - KM}{KM} \cdot 100\% \quad (3)$$

где KM - значение коэффициента расходомера в единицах [имп/л], указанное на шильдике счетчика.

Результат поверки считается положительным если значение Δ_{KM} при каждом из-

мерении удовлетворяет условию $|\Delta_{KM}| \leq 0,75$.

7.4.2. (Измененная редакция, изм. № 2)

7.4.3. Погрешность по аналоговому выходному сигналу определяют в тех же точках, что и в п.7.4.1. или проводят измерения одновременно с измерениями по п.7.4.1.

Погрешность Δ_C определяют по формуле

$$\Delta_C = |J_i - J_p| \quad (4)$$

где

J_i - величина тока на выходе счетчика, мА;

J_p - расчетное значение тока, мА.

При этом расчетную величину токового сигнала J_p определяют по формуле

$$J_p = 16 \cdot S / 100 + 4 \quad (5)$$

где

S - величина задаваемого расхода в процентах (%) от Q_{max} .

Результат поверки считается положительным если значение Δ_C при каждом измерении удовлетворяет соотношению $|\Delta_C| \leq 0,14$ мА;

Если проверка основной относительной погрешности проведена по п. 7.4.1, или п. 7.4.2, допускается проводить поверку аналогового выхода по фиксированным значениям тока в режиме диагностики.

Для этого:

Если необходимо подключается к расходомеру по HART протоколу, выбрать в меню в меню **Diag and service**, и далее выбрать **Loop test**.

В режиме **Loop test** задается последовательно не менее трех значений аналогового выхода (0%, 50% и 100% шкалы, соответствующие значению тока 4, 12 и 20 мА соответственно).

Значение выходного тока контролируется с помощью мультиметра.

Результат поверки считается положительным если значение приведенной к диапазону измерения погрешности выходного токового сигнала не превосходит при каждом измерении 0,1%.

7.4.3. (Измененная редакция, изм. № 2)

7.4.4. По окончании поверки для подготовки прибора к работе в рабочих условиях осуществляют переустановку параметров счетчика, путем приведения их в соответствие с исходными данными.

7.4.5. Беспроливной метод

7.4.5.1. При беспроливном методе поверки проводят диагностику состояния датчика и электронной части расходомера.

7.4.5.1.1 Для расходомеров с интерфейсом BRAIN или HART-протокол.

В меню "Device Setup" ("Установка параметров прибора") поверяемого расходомера в подменю "Diag/Service" ("Диагностика/обслуживание") выбирают подпункт "Self/test status" ("Тест/Состояние") и выполняют тестирование прибора, выбирая в меню "Self test" ("Самотестирование") (см. разделы "Описание параметров", "Использование терминала

BRAIN (BT200)", "Использование инструментария конфигурации HART" руководства по эксплуатации). В случае отсутствия ошибок Err-20 PRE-AMP ERROR ("Сбой предусилителя"), Err-30 EEPROM ERROR ("Ошибка в работе EEPROM"), Err-40 FLOW SENSOR FAULT ("Ошибка датчика расхода") расходомер считается исправным.

7.4.5.1.2 Для расходомеров с интерфейсом Foundation Fieldbus.

В меню «RES_BLOCK2» поверяемого расходомера в подменю «DIAGNOSTICS/ALERTS» выбрать подпункт «Очистить состояние ошибки», перевести в состояние «Очистить», выполнить тестирование прибора, выбирая в меню «DEVICE STATUS» (см. разделы «6. Оперативное управление», «7. Состояние устройства» Руководства пользователя «Связь Fieldbus для вихревого расходомера (модель DY) и преобразователя вихревого потока (модель DYA)»). Расходомер считается исправным, если отсутствуют следующие ошибки:

- по параметру «DEVICE_STATUS_1»: 0x00080000 AMP. module failure (2) (Сбой памяти EEPROM (F));

- по параметру «DEVICE_STATUS_2»: 0x00000010 Input circuit failure (Неисправность входного контура усилителя), 0x00000008 Flow sensor failure (Неисправность датчика потока), 0x00000001 AMP. module failure (1) (Сбой памяти EEPROM (S))».

7.4.5.2. Относительную погрешность вторичного преобразователя определяют в трех точках диапазона расхода $0,2Q_{\max}$, $0,5 Q_{\max}$ и Q_{\max} по показаниям дисплея, токовому и импульсному выходам вторичного преобразователя, цифровому интерфейсу (по AI функционального блока «OUT»). Процедура поверки вторичного блока описана в приложении Б.

7.4.5.3. Результат поверки считается положительным если счетчик отвечает критериям, определенным для выбранного способа поверки (см. п.п. 7.4.1...7.4.5 и Приложение Б).

7.4.5. (Измененная редакция, изм. № 1)

7.4.5. (Измененная редакция, изм. № 2)

7.4.6. Определение погрешности расходомера при определении температуры рабочей среды (только для расходомеров со встроенным датчиком температуры)

Операцию проводят после завершения определения погрешности расходомера при измерении объемного расхода.

С расходомера снимают показания значения температуры воды. Одновременно в цилиндр отбирают пробу воды.

В цилиндре термометром с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °C измеряют температуру воды (T_3).

Абсолютную погрешность измерения температуры вычисляют по формуле:

$$\Delta_T = T_{\pi} - T_3 \quad (6)$$

Допускается использовать для поверки термометр установленный в тракте поверочной установки. В этом случае показания с термометров снимаются при наличии расхода в установке.

Результат поверки считается положительным если значение абсолютной погрешности измерения температуры удовлетворяет условию $|\Delta_T| \leq 0,5$ °C

7.4.6. (Измененная редакция, изм. № 2)

7.5 При положительных результатах поверки счетчик считается пригодным к применению с метрологическими характеристиками указанными в описании типа для применяемой среды и диапазонов измерений.

7.5. (Введен дополнительно, изм. № 2)

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки заносят в протокол по произвольной форме или приведенной в Приложении А.

8.1. (Измененная редакция, изм. № 1)

8.2. При положительных результатах поверки счетчики признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) делают соответствующую запись и ставят знак поверки в паспорт.

При проведении периодической поверки не в полном объеме информация об объеме поверки (с указанием поверенных каналов измерения и диапазонов измерения в которых проведена поверка) вносится в свидетельство о поверке или в паспорт расходомера

8.2 (Измененная редакция, изм. № 2)

8.3 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности к применению.

8.3 (Измененная редакция, изм. № 2)

Начальник отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Научный сотрудник отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»

М.Е. Чекин

Приложение А

ПРОТОКОЛ**Поверки расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFlo DY**

Серийный номер _____

Год выпуска _____

Вид поверки (Выполняют пункты согласно таблицы 1 методики):

- а) Первичная поверка
- б) Периодическая (проливной метод)
- в) Периодическая (беспроливной метод)

Результаты поверки (по пунктам методики)

7.1. Внешний осмотр: _____

7.1а. Подтверждение соответствия ПО _____

7.2. Проверка герметичности: _____

7.3. Опробование (диагностика при беспроливном методе поверки).

7.3.1. Проверка общей работоспособности:

| Расход, м ³ /ч | Показания дисплея, м ³ /ч | Показания по цифровому интерфейсу, м ³ /ч | Выходной ток, мА | Выходная частота, Гц |
|---------------------------|--------------------------------------|--|------------------|----------------------|
| Исходный | | | | |
| Повышенный | | | | |
| Пониженный | | | | |

Заключение: _____

7.3.2. Проверка в точке нулевого расхода:

Показания дисплея (или по цифровому интерфейсу): _____

Заключение: _____

Продолжение приложения А

7.4. Определение метрологических характеристик при измерении объема

п. 7.4.1. Относительная погрешность счетчика по показаниям дисплея

| Расход, м ³ /ч | Измерение | Показания дисплея/по цифровому интерфейсу счетчика, V _c , м ³ | Показания установки, V _м , м ³ | Погрешность %, Δ _v |
|---------------------------|-----------|---|--|-------------------------------|
| Q _{min} | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| 0,5Q _{max} | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| Q _{max} | 1 | | | |
| | 2 | | | |

Заключение: _____

п. 7.4.2. Относительная погрешность при измерении количества импульсов

| Расход, м ³ /ч | Измерение | Количество импульсов счетчика, N _i | Коэффициент преобразования, V _i , л/имп | Показания установки, V _м , (л) | Погрешность %, Δ _v |
|---------------------------|-----------|---|--|---|-------------------------------|
| Q _{min} | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |
| 0,5Q _{max} | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |
| Q _{max} | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |

п. 7.4.3. Погрешность аналогового выхода

| Задание, % | Измерение | Расчетный выходной сигнал, мА | Измеренный выходной сигнал, мА | Погрешность, мА |
|---------------------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Q _{min} | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| 0,5Q _{max} | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| Q _{max} | 1 | | | |
| | 2 | | | |

Заключение: _____

Продолжение приложения А

7.4.4. Погрешность вторичного преобразователя

| Расход, | Измерение | Расчетное | Значение выходного сигнала | | |
|---------------------|-----------|-----------|---|------------------|----------------------|
| | | | Показания дисплея/по цифровому интерфейсу счётчика, м ³ /ч | Выходной ток, мА | Выходная частота, Гц |
| Q _{min} | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |
| | 3 | | | | |
| 0,5Q _{max} | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |
| | 3 | | | | |
| Q _{max} | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |
| | 3 | | | | |

Заключение: _____

Заключение о пригодности счетчика: _____

Поверитель _____

" ____ " _____ Г.

Приложение А (Введено дополнительно, изм. № 1)

Приложение Б

Процедура поверки вторичного преобразователя

Процедура поверки вторичного преобразователя состоит из трёх частей:

- общая поверка вторичного преобразователя;
- поверка аналогового выходного сигнала;
- поверка импульсного выходного сигнала.

Поверку аналогового выходного сигнала и поверку импульсного выходного сигнала имеет смысл проводить только после того, как успешно пройдена общая поверка вторичного преобразователя.

Подготовка к работе:

Для удобства ручной коммуникатор может быть подключён к лицевой панели электронного блока вторичного преобразователя к тестовым клеммам, обозначенным надписями ННТ и СОМ. При подключении к этим клеммам для связи не требуется никаких дополнительных нагрузочных сопротивлений.

Перед проведением проверки вторичного преобразователя счётчика собирают электрическую схему, приведённую на Рис.1. При подключении электропитание всех приборов должно быть выключено.

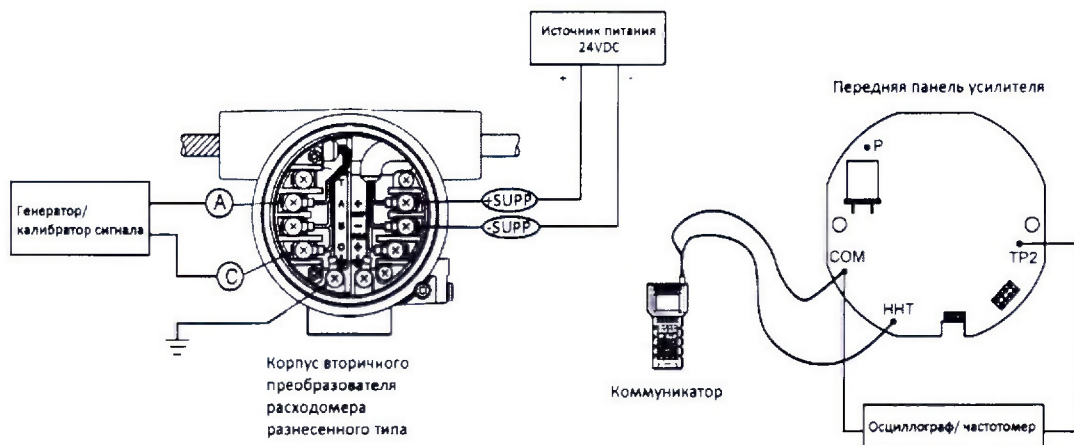


Рис. 1 – Схема подключения оборудования для проведения беспробивной поверки

С помощью генератора сигналов имитируют входной сигнал с первичного преобразователя. Частотомер и осциллограф служат для контроля частоты и амплитуды генерируемого сигнала.

Последовательность действий для расходомеров интегрального исполнения digital YEWFL0:

Для проведения поверки требуется корпус вихревого расходомера разнесённого типа, т.к. используя корпус расходомера интегрального типа невозможно одновременно осуществить подключение на усилитель и плату корпуса. В него устанавливается проверяемый усилитель. Для расходомеров интегрального исполнения электронный блок вторичного преобразователя вынимают из корпуса и переставляют в приспособление для поверки электронного блока. Частотный генератор при этом подключают к соответствующим клеммам приспособления так же как при поверке электронного блока расходомера с раздельным исполнением

Инструкции по снятию и установке электронного блока изложены в разделах 3.7.2 и 3.7.3 руководства пользователя к прибору.

Продолжение приложения Б

Для расходомеров раздельного исполнения digital YEWFLQ:

Для расходомеров раздельного исполнения данная процедура может быть выполнена с помощью следующих действий:

1. Снимают крышку клеммной коробки;
2. Снимают экран от электромагнитных помех, чтобы иметь доступ к клеммам А, В, С.
3. Генератор частоты подключают к клеммам А и С панели корпуса разнесённого типа. В случае наличия помех, генератор частоты следует подключать через ёмкости номиналом 1000 пФ (ёмкости подключаются последовательно).
4. Осциллограф или частотомер на клеммы COM и TP2 на передней панели усилителя;
5. HART-коммуникатор подключат на токовый выход расходомера (клеммы питания) через резистор 250 Ом на минусовой клемме, или на клеммы HNT&COM усилителя;
6. Устанавливают на место экран от электромагнитных помех.
7. Подключают питание согласно таблице 4.1 руководства пользователя

Схема подключения оборудования для проведения поверки представлена на Рис.1.

ВНИМАНИЕ! Следует иметь в виду, что в зависимости от величины электромагнитных помех на месте проведения работ при снятом экране от электромагнитных помех электронный блок может воспринимать 50 Гц наводки от силовых линий. Если величина наводок слишком велика, может оказаться необходимым вынуть электронный блок из корпуса и переставить его в приспособление для поверки электронного блока. При этом другой корпус от вторичного преобразователя также может быть использован в качестве приспособления для поверки. Смотрите ниже раздел "Приспособление для поверки электронного блока".

Общие инструкции:

Подключают питание к вторичному преобразователю и дают ему прогреться в течение, по крайней мере, 5-ти минут, перед тем как начинать процедуру поверки.

1. Общая поверка вторичного преобразователя

1) Удостоверяются, что параметры H25 (REYNOLDS ADJ), H30 (EXPANSION FA) и H40 (FLOW ADJUST) установлены в положение NOT ACTIVE.

2) Обращаются к параметру SPAN F (K36) (шкала по частоте) и записывают его значение.

3) Устанавливают амплитуду сигнала частотного генератора в диапазоне 1 - 5 В от пика до пика. Вид сигнала - гармоника (можно использовать прямоугольные импульсы вместо гармоники).

4) Выполняют тестирование функции детектирования частоты сигнала с первичного преобразователя в 3-х точках: 100, 50 и 20 % от шкалы преобразователя по частоте (записанное значение параметра SPAN F) по следующей схеме: устанавливают частотный генератор на тестовую частоту $F_{\text{ТЕСТ}}$ и проверяют значение параметра VORTEX FREQ (K34).

5) Каждое измерение выполняют не менее 3-х раз и определяют среднее значение параметра VORTEX FREQ для каждой точки.

б) Относительную погрешность преобразования определяют по формуле

$$\delta_F = \frac{VORTEX.FREQ - F_{\text{ТЕСТ}}}{F_{\text{ТЕСТ}}} \times 100\%$$

Счетчик считают поверенным по данному параметру, если погрешность преобразования не превышает $\pm(0,1\%+1$ в последнем разряде).

Продолжение приложения Б

2. Поверка аналогового выходного сигнала

Перед тем как выполнить испытания данного раздела, выполняют процедуру общей поверки вторичного преобразователя.

1) Выполняют тестирование аналогового выходного сигнала в 3-х точках: 100, 50 и 20 % от шкалы преобразователя по частоте (записанное значение параметра SPAN F) по следующей схеме: устанавливают частотный генератор на тестовую частоту $F_{\text{тест}}$ (100, 50 и 20 % от шкалы преобразователя по частоте SPAN F) и проверяют выходной токовый сигнал.

2) Выполняют каждое измерение не менее 3-х раз и определяют среднее значение выдаваемого токового сигнала для каждой точки.

3) Рассчитывают абсолютную погрешность аналогового выходного сигнала I по формуле

$$\Delta_I = I - I_{\text{расч}}$$

Счетчик считают поверенным по данному параметру, если абсолютная погрешность аналогового выходного сигнала не превышает

$$|\Delta_I| \leq (0,1\% \cdot (I - 4\text{мА}) + 0,016\text{мА})$$

3. Поверка импульсного выходного сигнала

Перед тем как выполнять испытания данного раздела, выполняют процедуру общей поверки вторичного преобразователя.

1) Подсоединяют частотомер-счетчик к выходным клеммам "-" и "Pulse +"

2) См. схему подключения в руководстве пользователя.

3) Устанавливают параметр B20 (CONTACT OUT) в положение UNSCALED PULSE, а значение параметра B21 (PULSE RATE) равным 1.0.

4) Выполняют тестирование функции детектирования частоты сигнала с первичного преобразователя в 3-х точках: 100, 50 и 20 % от шкалы преобразователя по частоте (записанное значение параметра SPAN F) по следующей схеме: устанавливают частотный генератор на тестовую частоту $F_{\text{тест}}$ и измеряют частоту выходного сигнала $F_{\text{вых}}$.

5) Каждое измерение выполняют не менее 3-х раз и определяют среднее значение $F_{\text{вых}}$, для каждой точки.

6) Относительная погрешность преобразования определяется по формуле

$$\delta_F = \frac{F_{\text{вых}} - F_{\text{тест}}}{F_{\text{тест}}} \times 100\%$$

Счетчик считают поверенным по данному параметру, если погрешность импульсного выходного сигнала не превышает $\pm(0,1\%+1$ в последнем разряде).

Продолжение приложения Б

Приспособление для поверки электронного блока с интерфейсом Foundation FieldBus.

Любой запасной корпус от вторичного преобразователя с интерфейсом Foundation FieldBus может быть переделан в приспособление для поверки электронного блока с помощью следующих действий:

1. Снимают крышку клеммной коробки;
2. Снимают экран от электромагнитных помех, чтобы иметь доступ к клеммам А, В, С.
3. Генератор частоты подключают к клеммам А и С панели корпуса разнесённого типа. В случае наличия помех, генератор частоты следует подключать через ёмкости номиналом 1000 пФ (ёмкости подключаются последовательно).
4. Генератором частоты задются частоты в диапазоне от нуля до «SPAN Frequency). Значение данного параметра указано в блоке ТВ (Transducer Block) параметров усилителя
5. Показания усилителя (вторичного преобразователя) проверяют по AI функционального блока «OUT». Значение должны быть в пределах $\pm 0,1\%$ от заданного.
6. Подключают питание согласно руководства пользователя на вихревой расходомер с интерфейсом Foundation FieldBus.

Приложение Б (Введено дополнительно, изм. № 1)