



СОГЛАСОВАНО
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ИНЭКС СЕРТ»

Е.Н. Горбачев
М.П.

«15» марта 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики-расходомеры ультразвуковые ULTRAMAG

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ИНС-31/10-2020

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Общие положения..... | 3 |
| 2. Операции поверки..... | 3 |
| 3. Условия поверки | 4 |
| 4 Требования к поверителю | 4 |
| 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки | 4 |
| 6. Требования безопасности..... | 6 |
| 7. Внешний осмотр | 6 |
| 8. Подготовка к поверке и опробование | 6 |
| 10. Определение метрологических характеристик..... | 7 |
| 11. Подтверждение соответствия метрологическим требованиям..... | 9 |
| 12. Оформление результатов поверки..... | 11 |
| Приложение А | 12 |
| Приложение Б..... | 13 |
| Приложение В..... | 14 |
| Приложение Г..... | 15 |

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Счетчики-расходомеры ультразвуковых ULTRAMAG (далее по тексту – счетчики/расходомеры), изготовленные Обществом с ограниченной ответственностью Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал» (ООО ЭПО «Сигнал») и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Счетчики обеспечивают прослеживаемость к:

ГЭТ 118-2017 в соответствии с Приказом 2825 от 29.12.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

ГЭТ 101-2011 в соответствии с Приказом № 2900 от 06 декабря 2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»;

ГЭТ 23-2010 в соответствии с Приказом № 1339 от 29 июня 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Государственный первичный эталон единицы температуры ГПЭ-I в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;

Государственный первичный эталон ГПЭ-II в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

1.4 На основании письменного заявления собственника счетчика допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или диапазонов измерений из перечня, приведенного в описании типа (далее по тексту - ОТ), с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверки информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов или диапазонов измерений.

2. Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения | |
|---|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 7 | да | да |
| 2. Опробование | 8 | да | да |
| 3. Проверка программного обеспечения | 9 | да | да |
| 4. Определение метрологических характеристик | 10 | да | да |
| 5. Подтверждение соответствия метрологическим требованиям | 11 | да | да |
| 6. Оформление результатов поверки | 12 | да | да |

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а счетчик бракуют.

3. Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

| | |
|---------------------------------------|------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25 |
| - измеряемая среда | воздух |
| - температура измеряемой среды, °С | от 15 до 25 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |

4 Требования к поверителю

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки.

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки | Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации |
|----------------------------------|---|--|
| Основные средства поверки | | |
| 8.1, 10.1, 10.4 | Средство воспроизведений объема и объемного расхода газа: диапазон воспроизведений от 0,05 до 6500 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,20 % | Установка поверочная газодинамическая ИРВИС-УПГ-М-7500 (регистрационный номер № 66309-16 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8.1, 10.1, 10.4 | Средство измерений числа импульсов: диапазон измерений от 0 до 10 ¹² имп., пределы допускаемой относительной погрешности в соответствии с ОТ | Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/3 (регистрационный номер № 32499-06 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8.1, 10.2, 10.4 | Средство воспроизведений избыточного давления: диапазон воспроизведений от 0,02 до 10 МПа, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,05 % | Манометр грузопоршневой МП-Д-160, (регистрационный номер № 52189-16 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |

продолжение таблицы 2

| | | |
|------------------------------|---|--|
| 8.1, 10.2, 10.4 | Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 610 до 790 мм.рт.ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,8$ мм.рт.ст. | Барометр-анероид контрольный М67 (регистрационный номер № 3744-73 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8.1, 10.3, 10.4 | Средство воспроизведений температуры: диапазон воспроизведений от минус 40 до плюс 100 °С, пределы допускаемой нестабильности поддержания температуры $\pm 0,01$ °С, неравномерность температурного поля в рабочем пространстве $\pm 0,01$ °С | Термостат переливной прецизионный ТПП-1 (регистрационный номер № 33744-07 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8.1, 10.3, 10.4 | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от минус 40 до плюс 60 °С, 3 разряд по ГОСТ 8.558-2009 | Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-12-3, (регистрационный номер № 65421-16 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8.1, 10.3, 10.4 | Средство измерений сигналов электрического сопротивления: диапазон измерений от 1 до 500 Ом, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ °С | Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (регистрационный номер № 19736-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| Вспомогательное оборудование | | |
| 8-10 | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С | Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (регистрационный номер № 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8-10 | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 % | |
| 8-10 | Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа | |
| 8.3 | Средство измерений избыточного давления: диапазон измерений от 10 кПа до 100 кПа | Манометр МТИ-100-ДИ ИМ (регистрационный номер № 61041-15 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |

продолжение таблицы 2

| | | |
|--|---|---|
| 10 | Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с. | Секундомер электронный Интеграл-С01 (регистрационный номер № 44154-10 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8, 10 | Персональный компьютер | - |
| <p>Примечание:</p> <p>1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке.</p> | | |

6. Требования безопасности

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого счетчика, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

6.4 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

7. Внешний осмотр

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

- комплектность счетчика соответствует требованиям эксплуатационной документации на счетчик;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на табличке счетчика соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- исполнение счетчика соответствует его маркировке.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- поверяемый счетчик и средства поверки выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее часа;
- поверяемый счетчик и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проводят монтаж счетчика и используемых средств поверки согласно их руководству (инструкции) и в соответствии с рисунком А.1 (Приложение А).
- При поверке герметичности счетчика его монтаж производят в соответствии с рисунком Б.1 (Приложение Б)

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проверяют функционирование счетчика отдельно и последовательно по каждому каналу измерению. При поверке функционирования счетчика убеждаются, что при увеличении и уменьшении расхода воздуха на поверочной установке (изменении давления на грузопоршневом манометре, температуры в термостате), показания считываемые ПК и считываемые по импульсному выходу (при помощи частотомера, только для канала измерений объема и объемного расхода) изменяются соответствующим образом.

8.2.2 Результат поверки по данному пункту считают положительным, если значения расхода, давления, температуры индицируемые на дисплее счетчика и значения импульсного выходного сигнала (только для канала измерений объема и объемного расхода), равномерно увеличиваются и уменьшаются в зависимости от изменения расхода.

8.3 Проверка герметичности.

8.3.1 Счетчик подключают к схеме для проверки герметичности в соответствии с рисунком Б.1 (Приложение Б), все сочленения обмывают мыльной эмульсией. С помощью стенда для проверки герметичности в образец подают воздух под давлением в 1,5 раза превышающим наибольшее избыточное рабочее давление. Установленное давление контролируют по манометру МТИ-100-ДИ ИМ и выдерживают не менее 5 мин.

8.3.2 Результат поверки по данному пункту считают положительными, если не наблюдалось падение давления, в местах обмывания не наблюдалось пузырьков газа.

9 Проверка программного обеспечения.

9.1. Идентификация программного обеспечения (далее по тексту - ПО).

9.1.1 В качестве идентификатора ПО принимают номер версии ПО. Определение версии ПО счетчика проводят в соответствии с эксплуатационными документами на счетчик.

9.1.2 Результат считают положительным, если номер версии ПО счетчик соответствует указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------|
| Идентификационное наименование ПО | СЯМИ. 00079-01 12 01 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.0.1 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | 83AA |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | RC-16 |

10. Определение метрологических характеристик.

10.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа.

10.1.1 Проводят на поверочной установке при расходах соответствующих: $Q_{\max}(-5\%)$; $0,75 \cdot Q_{\max}(\pm 5\%)$; $0,5 \cdot Q_{\max}(\pm 5\%)$; $0,25 \cdot Q_{\max}(\pm 5\%)$; $Q_{\min}(+5\%)$.

где – Q_{\max} – максимальное значение расхода, измеряемое счетчиком;

Q_{\min} – минимальное значение расхода измеряемое счетчиком.

10.1.2 Устанавливают счетчик на поверочную установку в соответствии с эксплуатационной документацией на установку и счетчик и в соответствии с рисунком А.1 (Приложение А).

10.1.3 В соответствии с руководством по эксплуатации на поверочную установку поочередно задают расход газа, соответствующий расходам по п.10.1 и пропускают через счетчик объем газа согласно рекомендуемых значений объема воздуха приведенных в Приложении Г.

10.1.4 Значение объема, прошедшего через счетчик за время проведения поверки, определяют по показаниям ПК. Допускается определять значение объема, прошедшего через счетчик, средствами поверочной установки при наличии соответствующих интерфейсов связи.

10.1.5 Относительную погрешность счетчиков Δ , % определяют по результатам измерений одного и того же объема газа, прошедшего через счетчик и поверочную установку. Относительную погрешность счетчика определяют в каждой поверяемой точке по п. 11.1 настоящей методики поверки (формула 1).

10.1.6 Результаты поверки по данному пункту считают положительными, если относительная погрешность измерений канала объема и объемного расхода, в каждой проверяемой точке, не превышает значений указанных в приложении В.

10.2 Определение относительной погрешности измерений давления.

10.2.1 Датчик давления устанавливают на манометр грузопоршневой МП-60М в соответствии с руководством по эксплуатации на манометр грузопоршневой и датчик давления и в соответствии рисунком А.1 (Приложение А), далее нагружая на поршень специальные грузы (прямой ход) задают избыточное давление соответствующее 10; 25; 50; 75; 100% от максимального диапазона измерений давления, в каждой точке снимают показания с ПК и рассчитывают относительную погрешность, в каждой поверяемой точке, канала измерения давления δ_p ,% по п. 11.2 настоящей методики поверки (формула 4), задают давление превышающее максимальный диапазон измерений (примерно 105 % от максимального диапазона измерений) и разгружая поршень(обратный ход) задают избыточное давление соответствующее 100; 75; 50; 25; 10% от максимального диапазона измерений давления и рассчитывают относительную погрешность канала измерения давления, в каждой поверяемой точке, δ_p ,% по п. 11.2 настоящей методики поверки (формула 4).

10.2.2 Результаты поверки по данному пункту считают положительными, если относительная погрешность измерений канала давления, в каждой проверяемой точке, не превышает значений указанных в приложении В.

10.3 Определение относительной погрешности измерений канала температуры.

10.3.1 Термопреобразователь и эталонный термометр (далее по тексту - термометр) погружают в термостат переливной прецизионный ТПП-2.1, в соответствии с руководством по эксплуатации на термостат и поверяемые/эталонные средства измерений и в соответствии рисунком А.1 (Приложение А), к эталонному термометру подключают измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 и настраивают на измерения сопротивления. Последовательно задают в термостате значения температуры соответствующее значениям -40; 0; 20; 40; 60 °С, в каждой точке выдерживают в течении 30 минут, снимают показания по измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.15 и показания с ПК и рассчитывают относительную погрешность, в каждой поверяемой точке, δ_T ,% по п. 11.3 настоящей методики поверки (формула 3).

10.3.2 Результаты поверки по данному пункту считают положительными, если относительная погрешность измерений канала температуры, в каждой проверяемой точке, не превышает значений указанных в приложении В.

10.4 Определение относительной погрешности коэффициента коррекции.

10.4.1 Определение относительной погрешности коэффициента коррекции производят в трех точках при следующих значениях давления и температуры:

- 1) P_{\min} и T_{\max} ;
- 2) $(P_{\min} + P_{\max}) / 2$ и $T = +20$ °C;
- 3) P_{\max} и $T = -20$ °C

10.4.2 В соответствии с пунктами 10.3 и 10.2 задают значение давления и температуры п. пункту 10.4.1 и вычисляют погрешность (δ_K), %, в каждой поверяемой точке, по п. 11.4 настоящей методики поверки (формула 7).

10.3.2 Результаты поверки по данному пункту считают положительными, если относительная погрешность определения относительной погрешности измерений коэффициента коррекции, %, в каждой проверяемой точке, не превышает значений указанных в приложении В.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

11.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа определяют по формуле (1).

$$\Delta = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $V_{\text{изм}}$ – объем газа, измеренный поверяемым счетчиком, который определяют по формуле 2 (при использовании дисплея) и по формуле 3 (при использовании импульсного выхода);

$V_{\text{эт}}$ – объем газа, измеренный поверочной установкой, м³.

$$V_{\text{изм}} = V_2 - V_1, \quad (2)$$

где V_2 – показания счетчика в конце измерений, м³;

V_1 – показания счетчика в начале измерений, м³.

$$V_{\text{изм}} = N_i \times q, \quad (3)$$

где N_i – количество импульсов, измеренных частотомером за время измерений объема, имп.;

q – цена импульса счетчика при измерении объема, м³/имп.

11.2 Определение относительной погрешности измерений давления определяют по формуле (4).

$$\delta_p = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{зад}}}{P_{\text{зад}}} \cdot 100 \quad (4)$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренное, значение величины давления, кПа;

$P_{\text{зад}}$ – значение величины давления, заданное с помощью манометра грузопоршневого (с учетом барометрического давления измеренного при помощи барометра анероида), кПа.

11.3 Определение относительной погрешности измерений канала температуры определяют по формуле (5).

$$\delta_T = \frac{t_{\text{изм}} - t_{\text{зад}}}{t_{\text{зад}}} \cdot 100 \quad (5)$$

где $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение величины температуры, °С;
 $t_{\text{зад}}$ – значение величины температуры измеренное при помощи термометра сопротивления вибропрочного и измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8.15, °С.

11.4 Определение относительной погрешности коэффициента коррекции определяют по формуле (6).

$$\delta_k = \frac{C - C_{\text{э}}}{C_{\text{э}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где C – коэффициент коррекции, вычисленный расходомером;
 $C_{\text{э}}$ – эталонный коэффициент коррекции, рассчитываемый по формуле (7):

$$C_{\text{э}} = \frac{T_C \cdot P_{\text{зад}}}{P_C \cdot T_{\text{зад}}} \cdot \frac{1}{K_{\text{э}}}, \quad (7)$$

где T_C – температура при стандартных условиях, равная 293,15 К;
 $P_{\text{зад}}$ – заданное давление газа, МПа;
 P_C – давление при стандартных условиях, равное 0,1013 МПа;
 $T_{\text{зад}}$ – заданная температура газа, К, рассчитываемая по формуле (8):

$$T_{\text{зад}} = 273,15 + t, \quad (8)$$

где t – температура, заданная термостатом, °С;
 $K_{\text{э}}$ – коэффициент сжимаемости газа, определяемый по ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ISO 20765-1:2005.

Примечание

1) При варианте исполнения счетчиков-расходомеров без преобразователя давления заданное давление газа заменяется подстановочным давлением. Значения подстановочных давлений не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 30319.2-2015.

11.5 Определение погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям определяют по формуле (9):

$$\delta_V = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{\text{ПР}}^2 + \delta_K^2}, \quad (9)$$

где δ_V – относительная погрешность комплекса при измерении приведенного к стандартным условиям рабочего объема газа, %;

$\delta_{\text{ПР}}$ – относительная погрешность канала измерений рабочего объема, %;

δ_K – относительная погрешность определения коэффициента коррекции, %;

1,1 – коэффициент запаса при доверительной вероятности 0,95.

Примечание – $\delta_{\text{ПР}}$ и δ_K указаны в паспорте на конкретный комплекс.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7-11 настоящей методики поверки МП-ИНС-31/10-2020.

12.2 При положительных результатах поверки счетчик признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на счетчик выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится в паспорт и/или на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством, а также в виде оттиска клейма поверителя в соответствии с описанием типа.

12.3 При отрицательных результатах поверки счетчик признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на счетчик выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии
ООО «ИНЭКС СЕРТ»



А.С. Машков

Приложение А
(обязательное)

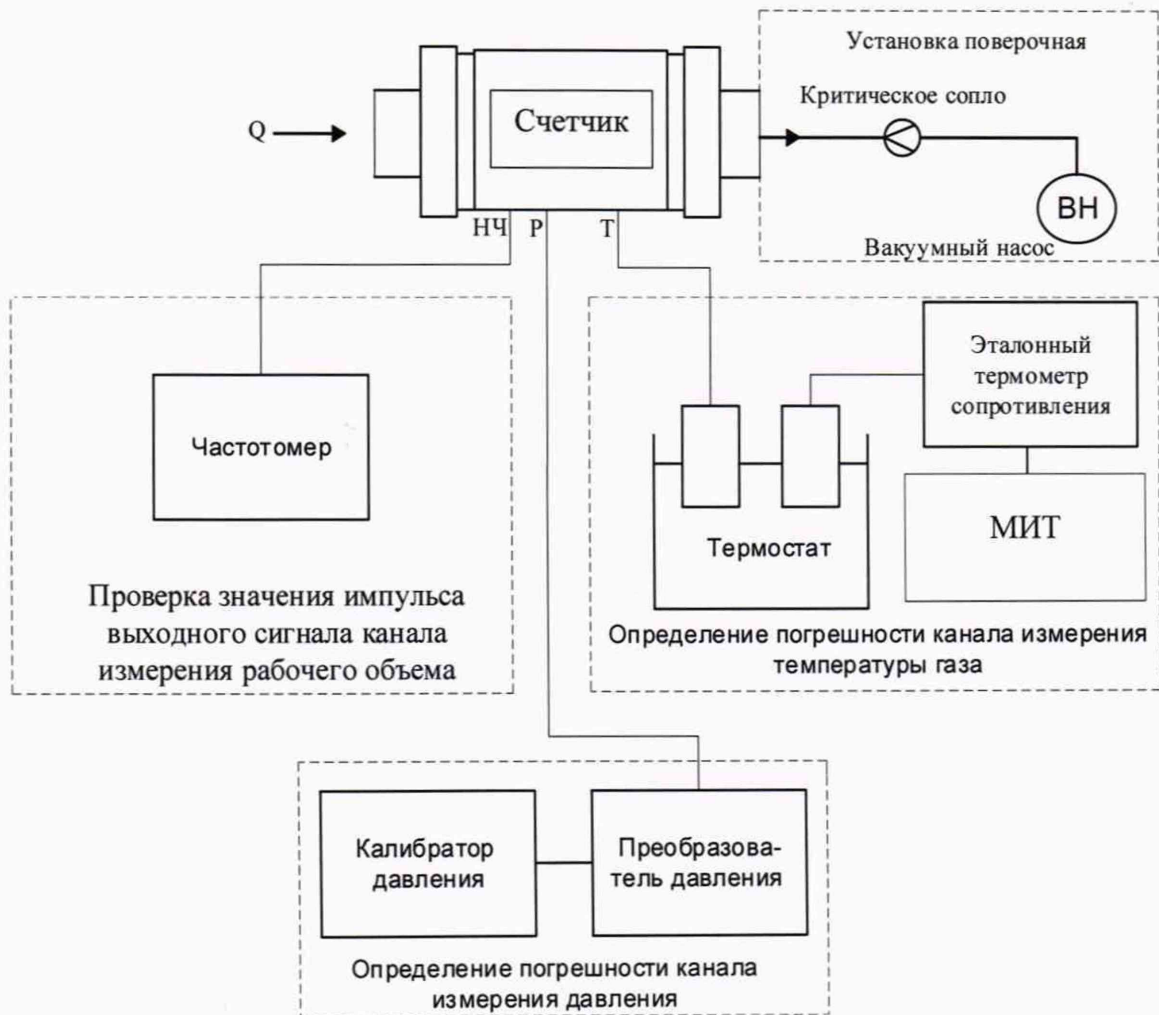


Рисунок А.1 – схема монтажа счетчика при поверке

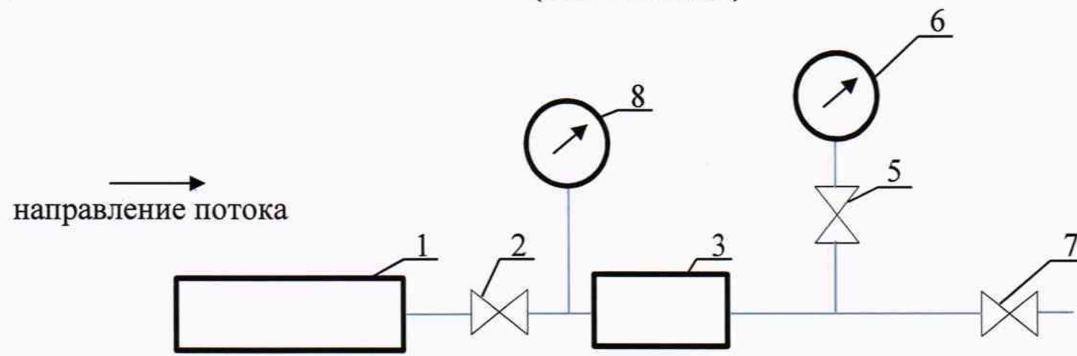
**Приложение Б
(обязательное)**

Рисунок Б.1 – схема монтажа счетчика при проверке герметичности:
1 - компрессор; 2, 5, 7 – запорные вентиль; 3 – проверяемый счетчик; 6, 8 – манометр.

Приложение В
(обязательное)

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| Диаметр условного прохода, мм - аксиальным расположением ПЭП - тангенциальным расположением ПЭП | от 32 до 150 от 50 до 300 |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - аксиальным расположением ПЭП - тангенциальным расположением ПЭП | от 0,05 до 650,00 ¹⁾ от 0,1 до 6500,00 ¹⁾ |
| Порог чувствительности, м ³ /ч, не более | 0,33Q _{min} |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, %, в диапазоне расходов: - вариант 1 в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} - вариант 2 в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} - вариант 3 в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} - вариант 4 после калибровки на высоком давлении в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} . в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} . | ±1,7 ±0,75 ±2 ±1 ±1,2 ±0,75 ±0,7 ±0,5 (0,3) ²⁾ |
| Диапазон измерений давления, МПа: -абсолютного -избыточного | от 0,09 до 10,1 ²⁾ от 0 до 10 ²⁾ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, % | ±0,4 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -40 до +60 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, % | ±0,1 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям, % | ±0,05 |
| <i>Примечание:</i> ¹⁾ - указан общий диапазон, значения могут отличаться в зависимости от типоразмера счетчиков и диапазона измерения; ²⁾ - в по специальному заказу. | |

Приложение Г
(обязательное)

Таблица Г.1 – рекомендуемые значения объема

| Типоразмер | Рекомендуемое значение объема воздуха (м ³) при расходах | | | | |
|------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| | Q_{\max} | $0,75 \cdot Q_{\max}$ | $0,50 \cdot Q_{\max}$ | $0,25 \cdot Q_{\max}$ | Q_{\min} |
| G10 | 1 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,05 |
| G16 | 1,6 | 1,2 | 0,8 | 0,4 | 0,08 |
| G25 | 2,5 | 1,875 | 1,25 | 0,625 | 0,125 |
| G40 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,2 |
| G65 | 6,5 | 4,875 | 3,25 | 1,625 | 0,325 |
| G100 | 10 | 7,5 | 5 | 2,5 | 0,5 |
| G160 | 16 | 12 | 8 | 4 | 0,8 |
| G250 | 25 | 18,75 | 12,5 | 6,25 | 1,25 |
| G400 | 40 | 30 | 20 | 10 | 2 |
| G650 | 65 | 48,75 | 32,5 | 16,25 | 3,25 |
| G1000 | 100 | 75 | 50 | 25 | 5 |
| G1600 | 160 | 120 | 80 | 40 | 8 |
| G2500 | 250 | 187,5 | 125 | 62,5 | 12,5 |
| G4000 | 400 | 300 | 200 | 100 | 20 |
| G6500 | 650 | 487,5 | 325 | 162,5 | 32,5 |