

РАБОЧИЙ
экз. № 3

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер
ИООО «РУСБЕЛГАЗ»


В.В. Корженевич
« 26 » ноября 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор
РУП «Брестский ЦСМС»

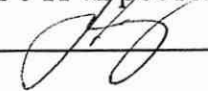


Н.И. Бусень
« 26 » ноября 2020 г.

Счетчики газа
ультразвуковые БУГ-02

Методика поверки
МРБ МП.3039 - 2020

РАЗРАБОТЧИК:
ведущий инженер сектора
измерений давления и расхода
РУП «Брестский ЦСМС»


Л.А. Манило

Республиканское унитарное предприятие
«Брестский центр стандартизации,
метрологии и сертификации»
инв. № « 14 » 12 20 20 г.

16.12.2020

инв. № 111115

ВВЕДЕНИЕ

1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые БУГ-02, соответствующие ТУ ВУ 809001016.005-2020, и устанавливает методику их поверки (первичной и последующей).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев для применения в сфере законодательной метрологии Республики Беларусь.

2 В настоящей методике использованы следующие нормативные ссылки:

- ТУ ВУ 809001016.005-2020;
- ГОСТ 8.324-2002 Счетчики газа. Методика поверки;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические;
- ГОСТ 12.2.007.14-75 Кабели и кабельная аппаратура;
- ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ.

10.10.2022
С.М.М.М.М.

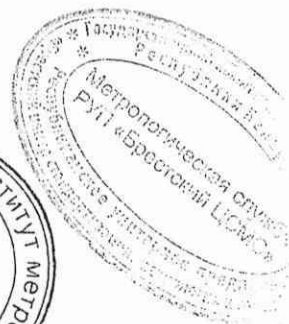


1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка герметичности	6.2	Да	Да
3 Опробование	6.3	Да	Да
4 Проверка порога чувствительности	6.4.1	Да	Нет
5 Проверка значения скорости потока при нулевом расходе	6.4.2	Да	Да
6. Определение метрологических характеристик			
6.1 Определение относительной погрешности измерения объема газа в рабочих условиях	6.5	Да	Да
6.2 Определение относительной погрешности канала измерения температуры	6.6	Да	Да
6.3 Определение относительной погрешности канала измерения абсолютного давления	6.7	Да	Да
6.4 Определение относительной погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям	6.8	Да	Да
6.5 Определение относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям	6.9	Да	Да
Примечание: при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции дальнейшая поверка счетчика газа прекращается.			



2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6.4, 6.5	Установка для поверки счетчиков газа УПСГ-1250, диапазон измерений расхода от 0,11 до 1180 м ³ /ч, относительная погрешность ±0,3 %
6.6	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (с кабелем- удлинителем датчика), диапазон измерений температуры от минус 50 °С до 199,99 °С, абсолютная погрешность ±0,05 °С
6.7	Манометр цифровой типа АДТ, диапазон измерения абсолютного давления от 0 до 1,2 МПа, приведенная погрешность ± 0,05 %
6.6	Камера тепла и холода, диапазон температур от минус 30 °С до 50 °С
6.2, 6.7	Стенд для задания и поддержания давления в диапазоне от 0 до 1,2 МПа
6.2, 6.6	Секундомер электронный Интеграл С-01, диапазон измерений от 0,01 с до 9 ч 59 мин 59,99 с, погрешность $\Delta = \pm(9,6 \times 10^{-6})T_x + 0,01$ с
4.1	Гигрометр психрометрический ВИТ-1, диапазон измерений: температуры от 0 °С до 25 °С, $\Delta = \pm 0,2$ °С относительная влажность воздуха от 15 % до 95 %, $\Delta = \pm 3$ %
4.1	Барометр мембранный метеорологический БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106 кПа, погрешность ±0,2 кПа
4.5	Персональный компьютер
<p>Примечание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Все средства измерений, применяемые при поверке должны пройти метрологический контроль в органах государственной метрологической службы. 2. Допускается применение других средств измерений, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью. 3. Стенд для задания и поддержания давления должен пройти аттестацию в органах государственной метрологической службы. 4. Камера тепла и холода должна пройти аттестацию в органах государственной метрологической службы. 	

№ 12.2020
ИИВ.1000003

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Лица, производящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы счетчика и средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

3.2 Все работы по установке и демонтажу счетчика газа выполняют при выключенной установке и при отсутствии давления в магистрали.

3.3 При работе со счетчиками, приборами и оборудованием следует руководствоваться требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.14.

3.4 К проведению поверки счетчиков допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя.



4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- поверочной средой является воздух, который должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005;
- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 3;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 80 до 106;
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, °С, не более 0,5;
- скорость изменения температур, °С в час, не более 0,5.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Счетчики выдерживают в помещении, где проводится их поверка, не менее 4-х часов.

5.2 Средства поверки и счетчики подготавливают к работе согласно требованиям эксплуатационных документов, которые на них распространяются.

5.3 Проверяют наличие действующих клейм, свидетельств о поверке эталонов, применяемых при поверке, а также наличие действующих аттестатов на вспомогательное оборудование.

5.4 Все операции поверки по определению метрологических характеристик счетчика проводят в режиме ПОВЕРКА.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемых счетчиков следующим требованиям:

- наличие паспорта;
- отсутствие механических повреждений и коррозии;
- наличие четкой и легко читаемой маркировки на лицевой панели;
- наличие показаний на индикаторном табло счетчика;
- наличие на корпусе счетчика стрелки, указывающей направление потока газа.

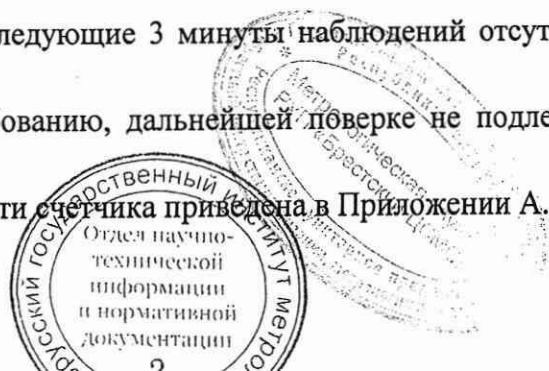
6.2 Проверка герметичности

Проверку герметичности проводят на стенде для задания и поддержания давления путем подачи в счетчик воздуха под давлением в 1,5 раза превышающем наибольшее рабочее давление, указанное на лицевой панели счетчика. Выдерживают счетчик под давлением не менее 10 минут до установившихся показаний манометра в составе стенда (класс точности манометра для проверки герметичности не менее 0,25).

Счетчик считается герметичным, если за последующие 3 минуты наблюдений отсутствует падение давления по манометру стенда.

Счетчик, не удовлетворяющий данному требованию, дальнейшей поверке не подлежит и признается непригодным к применению.

Блок-схема стенда для проверки герметичности счетчика приведена в Приложении А.



6.3 Опробование

6.3.1 Устанавливают счетчик на поверочную установку согласно руководству по эксплуатации. Подключение счетчика выполняют трубами, диаметры фланцев которых не должны отличаться от диаметров входных присоединительных фланцев счетчика больше, чем на $\pm 1\%$, причем трубы должны иметь прямолинейные участки не меньше $10D_u$ до счетчика и $3D_u$ после счетчика.

6.3.2 Выводят на индикатор с помощью магнитного ключа

- текущее время и дату;
- параметр Q (расход).

6.3.3 Проверяют отсутствие показаний объемного расхода при закрытом входном кране выключенной установки.

6.3.4 Включают поверочную установку и пропускают воздух через счетчик с расходом $Q = 0,7Q_{\max} \pm 10\%$. Выводят на индикатор параметр V (объем). Показания объема должны устойчиво возрастать.

6.3.5 Контроль наличия показаний при обратном потоке газа производится путем включения счетчика на поверочной установке в обратном направлении. Пропускают поток воздуха с расходом $0,1Q_{\max}$, при этом ведут контроль показаний текущего расхода. Показания расхода должны равняться нулю, а время простоя увеличиваться каждую минуту.

6.3.6 Проводят подтверждение и контроль встроенного ПО счетчика. Подтверждением соответствия ПО является номер версии ПО, который в соответствии с принципом разделения ПО состоит из двух частей. Первая часть (до точки), отображает состояние ПО, подлежащее метрологическому контролю и определяется как контрольная сумма. Изменение законодательно контролируемой части ПО автоматически приводит к изменению первой части номера версии. Вторая часть номера ПО, которая контролю не подлежит, устанавливается разработчиком и служит для контроля соответствия версии ПО последним обновлениям, сделанным разработчиком.

6.3.7 Номер версии ПО вызывают переключением параметров, выводимых на индикатор счетчика. На индикаторе счетчика высвечивается следующая информация: БУГ-02 на верхней строке индикатора и номер версии в виде «4185.XX» на нижней строке. При несоответствии первой части номера версии дальнейшая поверка счетчика не проводится.

6.4 Проверка порога чувствительности и значения скорости потока при нулевом расходе

6.4.1 Проверка порога чувствительности.

Устанавливают расход на поверочной установке равный $0,0025Q_{\max}$ с точностью $+5\%$. Контролируют текущий расход и объем, измеряемый счетчиком.

Счетчик считают прошедшим проверку, если показания объема с течением времени увеличиваются.

6.4.2 Проверка значения скорости потока при нулевом расходе.

Выключают установку, закрывают входной кран, выключают отсечку расхода в настройках электронного блока счетчика. На индикатор счетчика с помощью магнитного ключа последовательно выводят значения скорости потока для каждого луча.

Счетчик считают прошедшим проверку, если показания скорости потока по каждому лучу не превышают значения $0,012$ м/с.



6.5 Определение относительной погрешности измерения объема газа в рабочих условиях.

6.5.1 Относительную погрешность счетчика δ , % при измерении объема газа в рабочих условиях определяют методом непосредственного сличения показаний поверяемого счетчика с эталоном на объемных расходах Q_{\min} ; $0,05Q_{\max}$; $0,1Q_{\max}$; $0,25Q_{\max}$; $0,4Q_{\max}$; $0,7Q_{\max}$; Q_{\max} с отклонением от реальных расходов не более чем +5 % от Q_{\min} , - 5 % от Q_{\max} и ± 5 % на остальных расходах.

6.5.2 Величину контрольного объема в зависимости от значения объемного расхода определяют таким образом, чтобы время измерения было не менее 100 с (см. таблицу 3):

Таблица 3

Диапазон объемных расходов, м ³ /ч	Контрольный объем V, м ³
от 1,0 до 4,0	0,12
свыше 4,0 до 10	0,3
свыше 10 до 25	0,7
свыше 25 до 60	2,0
свыше 60 до 150	5,0
свыше 150 до 400	12,0
свыше 400 до 1000	30,0

6.5.3 Последовательно устанавливая значения расходов на поверочной установке пропускают через поверяемый счетчик контрольные объемы воздуха, фиксируя значения объемов, измеренные поверяемым счетчиком.

6.5.4 Относительную погрешность счетчика при измерении объема газа в рабочих условиях вычисляют по формуле 1:

$$\delta = \left(\frac{V_{сч}}{V_0} \cdot \frac{P_{сч}}{P_0} \cdot \frac{T_0}{T_{сч}} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $V_{сч}$ и V_0 - объемы прошедшего воздуха, измеренные поверяемым счетчиком и эталонным счетчиком соответственно, м³;

$$P_{сч} = P_{атм} + P_{сч.изб}, \text{ Па}; \quad P_0 = P_{атм} + P_{0.изб}, \text{ Па};$$

$P_{сч}$; P_0 - давление воздуха на входе поверяемого и эталонного счетчиков соответственно, Па;

$P_{атм}$, $P_{сч.изб}$, $P_{0.изб}$ - атмосферное давление воздуха, избыточное давление на входе поверяемого и эталонного счетчиков соответственно, Па;

$$T_0 = 273,15 + t_0, \text{ К}; \quad T_{сч} = 273,15 + t_{сч}, \text{ К};$$

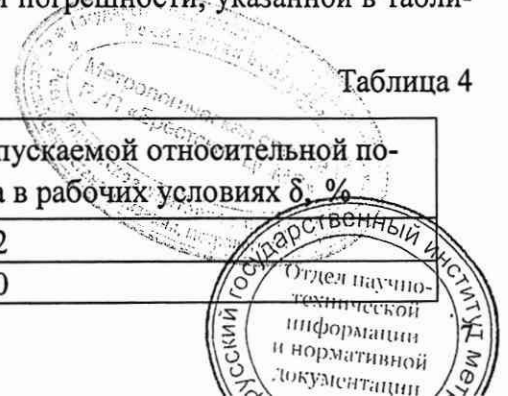
t_0 и $t_{сч}$ - температура воздуха на входе эталонного и выходе поверяемого счетчиков, °С.

При каждом значении расхода воздуха поверку проводят до 3-х раз. Если по результатам первого измерения основная относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой погрешности (таблица 4) повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднее арифметическое из полученных значений.

6.5.5 Основная относительная погрешность счетчика при измерении объема в рабочих условиях не должна превышать предела допускаемой относительной погрешности, указанной в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон расходов	Значение пределов основной допускаемой относительной погрешности измерения объема в рабочих условиях δ , %
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1,2$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,0$



6.6 Определение относительной погрешности канала измерения температуры

Определение относительной погрешности канала измерения температуры счетчика проводят в камере тепла и холода, куда помещают поверяемый счетчик и эталонный термометр.

Эталонный термометр устанавливают таким образом, чтобы его датчик располагался в непосредственной близости от датчика температуры поверяемого счетчика.

Поверку проводят при температурах минус 30 °С, 20 °С и 50 °С.

Поверку для каждой из температур проводят в следующей последовательности:

- устанавливают требуемое значение температуры в камере с допускаемым отклонением задания ± 1 °С;
- выдерживают счетчик при заданной температуре не менее 3-х часов;
- проводят последовательно 3 измерения с интервалом не менее 16 с и определяют среднеарифметическое значение. Относительную погрешность при измерении температуры $\delta_{ТИ}$ рассчитывают для каждого измерения по формуле 4:

$$\delta_{ТИ} = \frac{(t_{и} - t_{эт})}{(t_{эт} + 273,15)} \cdot 100 \% \tag{4}$$

где $t_{и}$ - значение температуры, измеренное счетчиком, °С;

$t_{эт}$ - значение температуры, измеренное эталоном, °С.

Относительная погрешность не должна превышать ± 0,2 %.

6.7. Определение относительной погрешности канала измерения абсолютного давления

Определение относительной погрешности канала измерения абсолютного давления, в диапазоне рабочего давления, проводят на установке по схеме, приведенной в Приложении А.

6.7.1 Задают в системе давление, соответствующее точкам поверки из таблицы 6 в зависимости от диапазона измерения давления счетчика. Точность задания давления должна быть не более ±10 % от поверяемой точки.

6.7.2 Считывают показания давления с эталонного измерителя абсолютного давления ($P_{эт}$) и с поверяемого счетчика (P_u) при повышении и понижении давления.

6.7.3 Относительную погрешность измерения давления δ_p определяют по формуле 5

$$\delta_p = \frac{P_u - P_{эт}}{P_{эт}} \cdot 100 \% \tag{5}$$

Таблица 5

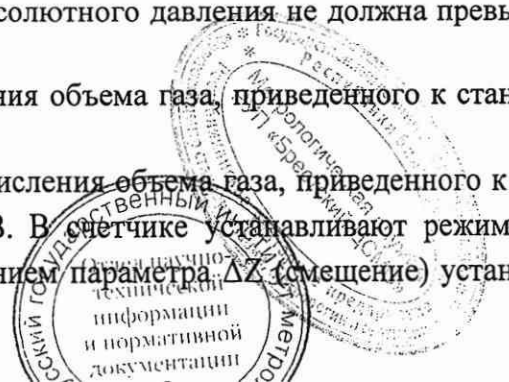
Диапазон измерения давления, МПа	Поверяемая точка, МПа				
	1	2	3	4	5
от 0,29 до 0,7	0,29	0,4	0,5	0,6	0,7
от 0,15 до 0,35	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35

Относительная погрешность канала измерения абсолютного давления не должна превышать ± 0,5 %.

6.8 Определение относительной погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям

Определение относительной погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям проводят по схеме Приложения В. В счетчике устанавливают режим программной установки температуры и давления. Изменением параметра ΔZ (смещение) устанавли-

10.15.16.11
С. М. М. М.



вают значения расхода, соответствующее $0,7Q_{\max}$, с точностью $\pm 10\%$. Вводят в счетчик следующие исходные параметры природного газа: $\rho_c=0,685$; $x_a=0,0085$; $x_y=0,0005$,

где ρ_c – плотность газа в стандартных условиях, кг/м^3 ;

x_a – молярная доля азота;

x_y – молярная доля диоксида углерода.

Переводят счетчик в режим поверки.

Вводят значение температуры газа и значения давления для тестов в соответствии с таблицей 6.

Используя сигнал старт/стоп, производят запуск счетчика в режиме измерения объема на время не менее 120 с.

Определяют по показаниям счетчика объем газа, м^3 , измеренный в рабочих условиях (V), и объем газа, приведенный к стандартным условиям (V_2), м^3 .

Таблица 6

Номер теста	Температура t , °C (К)	Давление P , МПа	$K_{\text{сж}}$ по ГОСТ 30319.2-2015	Коэффициент приведения, σ
1	-23 (250,15)	0,7	0,977327	8,283823
2	-10 (263,15)	0,7	0,980721	7,847339
3	10 (283,15)	0,7	0,984975	7,261557
4	30 (303,15)	0,7	0,988275	6,759833
5	50 (323,15)	0,7	0,990811	6,325231
6	-23 (250,15)	0,35	0,988703	4,094255
7	-10 (263,15)	0,35	0,990378	3,885413
8	10 (283,15)	0,35	0,992483	3,603309
9	30 (303,15)	0,35	0,994123	3,360034
10	50 (323,15)	0,35	0,995386	3,148079
11	-23 (250,15)	0,15	0,995168	1,743282
12	-10 (263,15)	0,15	0,995880	1,655976
13	10 (283,15)	0,15	0,996778	1,537622
14	30 (303,15)	0,15	0,997478	1,435171
15	50 (323,15)	0,15	0,998018	1,345619

Коэффициент сжимаемости рассчитывается по методике, приведенной в разделе 4 ГОСТ 30319.2-2015, в зависимости от температуры и абсолютного давления по заданным исходным параметрам газа в стандартных условиях. Объем, приведенный к стандартным условиям, вычисляют, используя метод pTZ -пересчета, по формуле (6) с учетом формулы (7), используя рассчитанные коэффициенты $K_{\text{сж}}$ и σ из таблицы 7:

$$V_p = V \cdot \sigma, \quad (6)$$

где σ – коэффициент приведения – функция температуры, давления и $K_{\text{сж}}$

$$\sigma = \frac{2893,165556 \cdot P}{(t + 273,15) \cdot K_{\text{сж}}} \quad (7)$$

Определяют относительную погрешность счетчика при вычислении объема, приведенного к стандартным условиям $\delta_{\text{ВП}}$, % по формуле (8)

$$\delta_{\text{ВП}} = \frac{V_2 - V_p}{V_p} \cdot 100\% \quad (8)$$

Измерения проводят по всем тестам.



Результаты считаются положительными, если погрешность счетчика при вычислении объема, приведенного к стандартным условиям, на всех тестах не превышает ± 0,05 %.

6.9 Определение относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям

Относительную погрешность при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, рассчитывают по формуле:

$$\delta V_c = 1,1 \cdot (\delta^2 + \delta_{ВП}^2 + \delta_p^2 + \delta_{ТИ}^2 + \delta_K^2)^{0,5} \quad (9)$$

где δ – относительная погрешность измерения объема газа в рабочих условиях, %;

$\delta_{ВП}$ – относительная погрешность вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям по температуре и давлению, %;

δ_p – относительная погрешность канала измерения абсолютного давления, %;

$\delta_{ТИ}$ – относительная погрешность канала измерения температуры, %;

δ_K – относительная погрешность расчета коэффициента сжимаемости, %.

Погрешность расчета коэффициента сжимаемости определяют без учета погрешности измерений давления и температуры.

При расчете относительной погрешности измерения объема газа по формуле (9) используются максимальные значения относительной погрешности канала измерения абсолютного давления, канала измерения температуры, измерения объема газа в рабочих условиях и вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям. Погрешность коэффициента сжимаемости δ_K при расчете по ГОСТ 30319.2 определяют в соответствии с таблицей 1 данного стандарта и принимают равной 0,13 %.

Результаты считаются положительными, если относительная погрешность δV_c счетчика при всех значениях объемных расходов соответствуют требованиям таблицы 7 для соответствующего диапазона расходов.

Таблица 7

Диапазон расходов	Значения пределов допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям в диапазоне температур от -23 °С до 50 °С δV_c , %
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	± 1,5
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	± 1,3

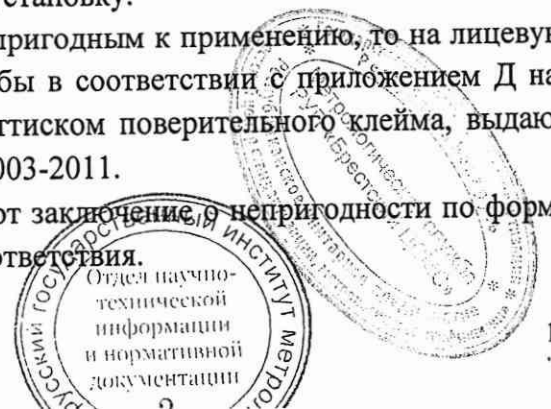
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки заносят в протокол по форме приложения Г настоящей методики.

Примечание – при проведении поверки на автоматизированных установках с регистрацией результатов поверки на цифropечатающем устройстве протокол поверки может быть оформлен по форме, указанной в эксплуатационной документации на установку.

7.2 Если счетчик по результатам поверки признан пригодным к применению, то на лицевую панель счетчика наносят клеймо-наклейку, ставят пломбы в соответствии с приложением Д настоящей методики, производят отметку в паспорте с оттиском поверительного клейма, выдают свидетельство о поверке по форме приложения Г ТКП 8.003-2011.

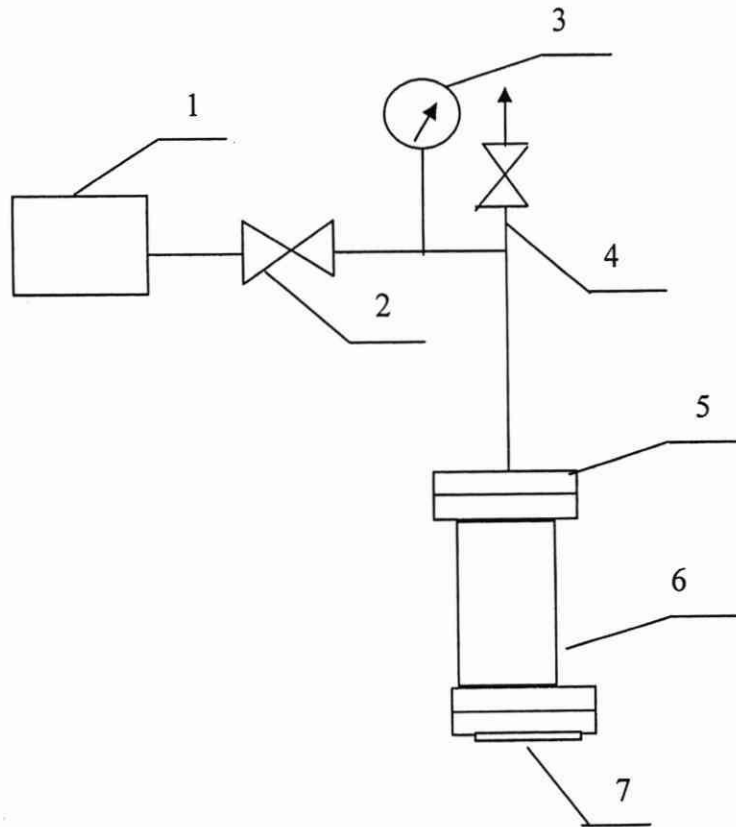
7.4 При отрицательных результатах поверки выдают заключение о непригодности по форме приложения Д ТКП 8.003-2011 с указанием причин несоответствия.



16.12.2020
Мет. N 00003

Приложение А
(рекомендуемое)

Блок-схема установки для проверки герметичности счетчиков
и определения погрешности канала измерения давления



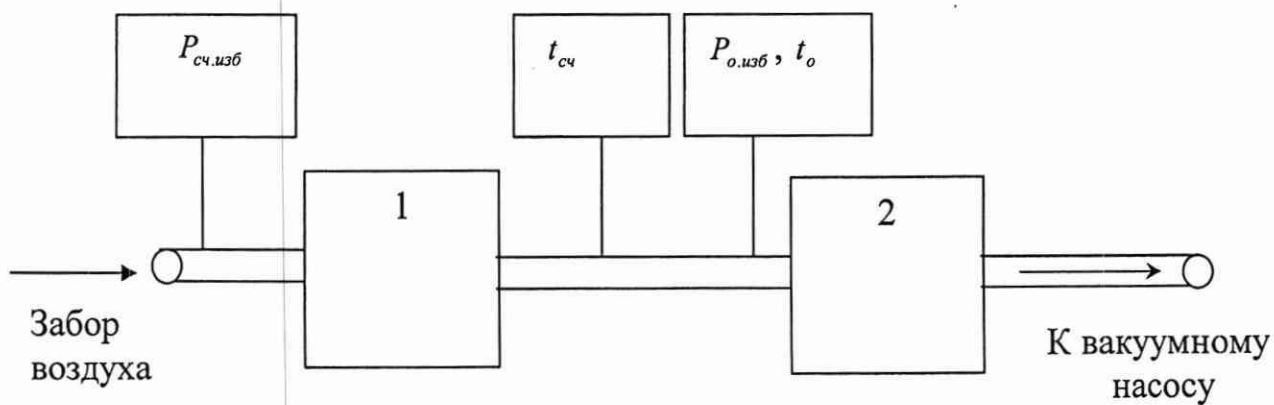
- 1 – источник давления
- 2 – запорный кран
- 3 – манометр абсолютного давления с приведенной погрешностью $\pm 0,05\%$ и диапазоном не менее 1,2 МПа
- 4 – кран сброса давления
- 5 – технологическая заглушка
- 6 – счетчик газа БУГ-02
- 7 – герметичная заглушка

Рисунок А.1



Приложение Б (рекомендуемое)

Блок-схема подключения поверяемого счетчика к поверочной установке



1 - счетчик поверяемый;

2 - счетчик эталонный;

$P_{о.изб}$ и t_o – давление и температура на входе эталонного счетчика;

$P_{сч.изб}$ – давление на входе поверяемого счетчика;

$t_{сч}$ - температура на выходе поверяемого счетчика

Рисунок Б.1



Приложение В
(обязательное)

Схема подключения

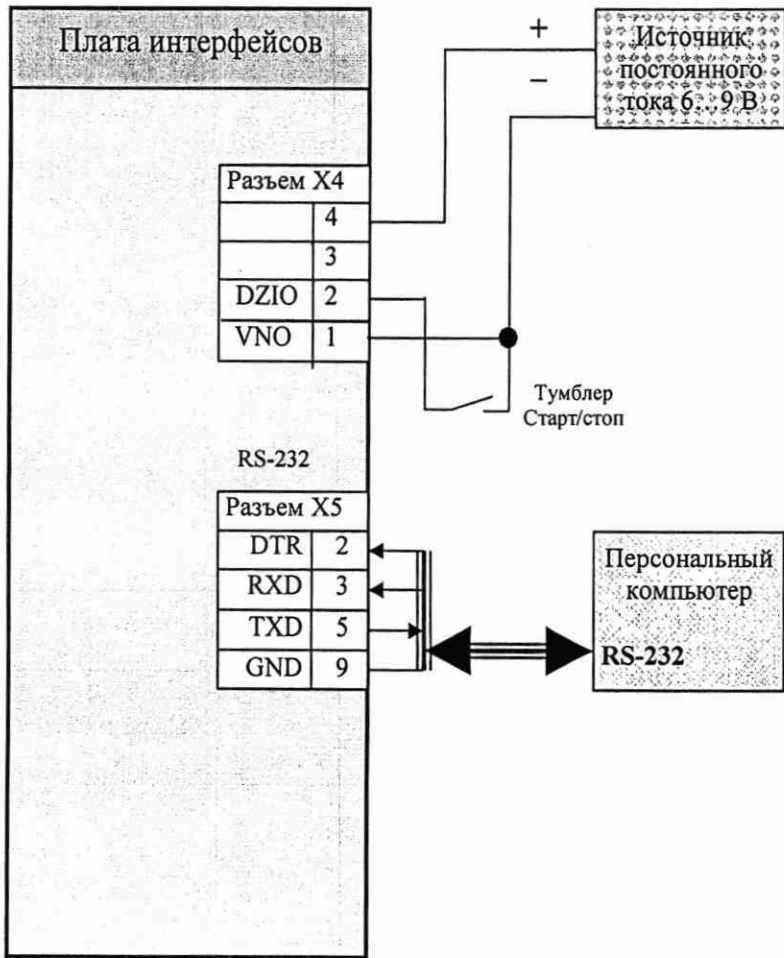


Рисунок В.1



Приложение Г
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки
Протокол поверки № _____

Наименование СИ _____
 Типоразмер СИ _____ Зав. номер _____
 Владелец _____
 Пределы измерений _____
 Наименование методики поверки _____
 Дата начала поверки _____ Место проведения поверки _____

Условия поверки	Поверочная среда	- <u>воздух</u>	Разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, не более 0,5 °С. Скорость изменения температуры за 1 час не более 0,5 °С. Минимальная длина прямолинейного участка до счетчика не менее 10 D _у , после счетчика не менее 3 D _у
	Температура окр. воздуха, °С	- _____	
	Отн. влажность воздуха, %	- _____	
	Атмосферное давление, кПа	- _____	

Средства поверки:

№	Тип	Зав. №	Дата поверки, аттестации

Результаты поверки

- 1 Внешний осмотр: соответствует/не соответствует.
- 2 Проверка герметичности: герметичен/не герметичен.
- 3 Опробование: соответствует/не соответствует.
Подтверждение и контроль ПО: номер версии _____.
- 4 Проверка порога чувствительности: соответствует/не соответствует.
- 5 Проверка значения скорости потока при нулевом расходе: соответствует/не соответствует.
- 6 Определение метрологических характеристик счетчика.
- 6.1 Определение относительной погрешности измерения объема газа в рабочих условиях.

Расход воздуха Q, м³/ч	Объем воздуха, измеренный счетчиком, V _{сч} , м³	Объем воздуха, измеренный эталонным счетчиком V _о , м³	Давление на входе поверяемого счетчика, P _{сч.изб} , Па	Давление на входе эталонного счетчика, P _{о.изб} , Па	Температура на входе эталонного счетчика t _о , °С	Температура на выходе поверяемого счетчика t _{сч} , °С	Относительная погрешность измерения δ, %	Предел допускаемой относительной погрешности измерения, %
Q _{max}								± 1,0
0,7Q _{max}								± 1,0
0,5Q _{max}								± 1,0
0,25Q _{max}								± 1,0
0,1Q _{max}								± 1,0
0,05Q _{max}								± 1,2
Q _{min}								± 1,2



6.2 Определение относительной погрешности канала измерения температуры

№ теста	Значение температуры, °C				Абсолютная погрешность измерения, $\Delta t_{И}, °C$	Относительная погрешность измерения, $\delta_{ТИ}, \%$	Предел допускаемой относительной погрешности, %
	$t_{ЭТ}$	$\bar{t}_{ЭТ}$	$t_{И}$	$\bar{t}_{И}$			
1							± 0,2
2							
3							

6.3 Определение относительной погрешности канала измерения абсолютного давления

№ теста	$P_{Эт}, МПа$		$P_{и}, МПа$		Относительная погрешность, %		Предел допускаемой относительной погрешности, %
	при повышении	при понижении	при повышении	при понижении	при повышении	при понижении	
1							± 0,5
2							
3							
4							
5							

6.4 Определение относительной погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям

№ теста	Температура $t, °C (K)$	Давление (абс) $P, МПа$	Показания счетчика, $м^3$			Расчетное значение приведенного объема $V_P, м^3$	$\delta_{ВП}, \%$	Предел допускаемой погрешности, %
			V (в рабочих условиях)	V_2 (приведенный к стандартным условиям)	Время измерения, с (>120 с)			
1	-23 (250,15)	0,7					±0,05	
2	-10 (263,15)	0,7						
3	10 (283,15)	0,7						
4	30 (303,15)	0,7						
5	50 (323,15)	0,7						
6	-23 (250,15)	0,35						
7	-10 (263,15)	0,35						
8	10 (283,15)	0,35						
9	30 (303,15)	0,35						
10	50 (323,15)	0,35						
11	-23 (250,15)	0,15						
12	-10 (263,15)	0,15						
13	10 (283,15)	0,15						
14	30 (303,15)	0,15						
15	50 (323,15)	0,15						

6.5 Определение относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям

Расход воздуха $Q, м^3/ч$	$\delta_K, \%$	$\delta_{ТИ}, \%$	$\delta_P, \%$	$\delta, \%$	$\delta_{ВП}, \%$	$\delta V_c, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, %
от Q_t до Q_{max}	± 0,13						± 1,3
от Q_{min} до Q_t							± 1,5

Заключение _____
 Дата окончания поверки _____
 Поверитель _____



**Приложение Д
(обязательное)
Места пломбирования с указанием места нанесения
знака поверки (клейма-наклейки)**

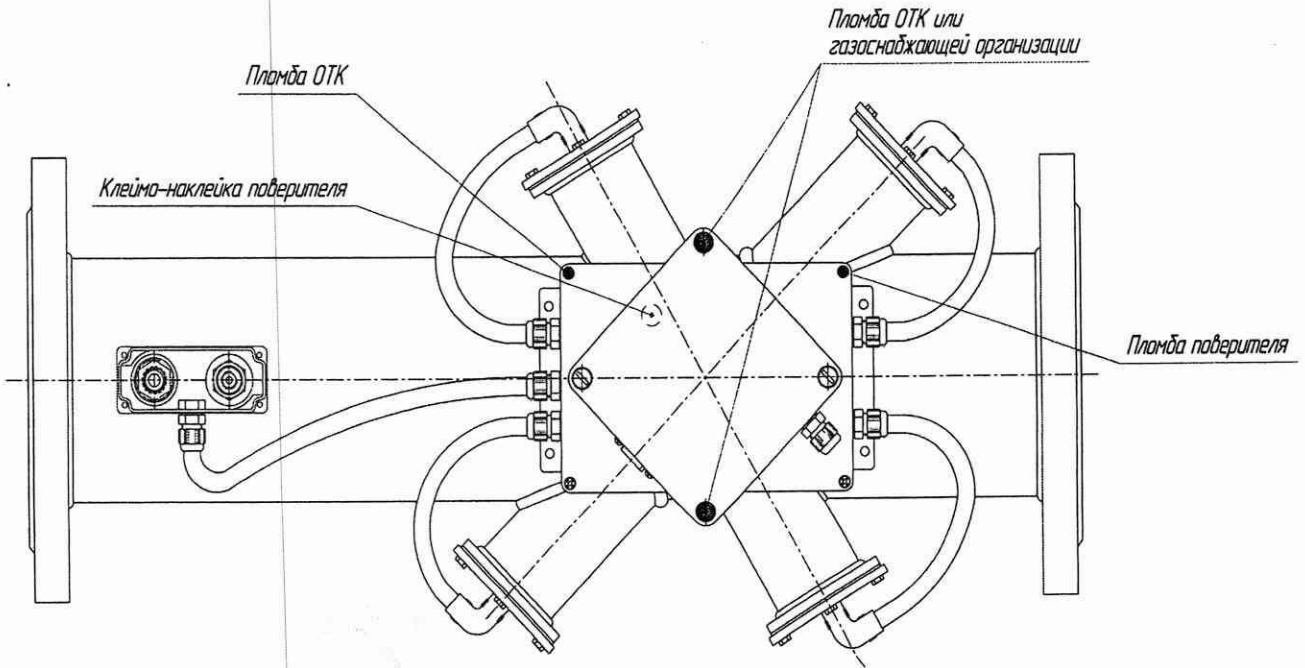


Рисунок Д.1

