

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ

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

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

А.С. Тайбинский

« 22 » мая 2019 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ ГАЗА «ПРИНЦ-М»

Методика поверки

МП 0640-13-2017

С изменением № 1

Начальник отдела НИО-13

А.И. Горчев

Тел. отдела: 8(843) 272-01-12

Казань
2019

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»
ООО Завод «РаДан»

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

Настоящая инструкция распространяется на счетчики газа «Принц-М» (далее – счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 6 лет.

Инструкция разработана на основе ГОСТ 8.324-2002.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НТД	Поверка	
		первичная	периодическая
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение потери давления	7.3	да	нет
4 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С	7.4	да	да
5 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа	7.5	да	да

Допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов: канала измерений температуры газа. Результаты поверки оформляются согласно п.8 настоящей методики с указанием поверенных каналов.

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений (СИ):

- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта №2825 от 29.12.2018 (поверочная среда: воздух, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого расходомера, с пределами основной относительной погрешности не более $\pm 0,5\%$);
- термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274 с НП Метран-641, (регистрационный № 21968-11), диапазон измерений от 0 до 50 °С, предел допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,5\%$;
- датчик дифференциального давления DPS 200, (регистрационный № 44736-10), диапазон измерений от 0 до 10 мбар, предел допускаемой основной погрешности $\pm 2,0\%$;
- барометр-анероид контрольный М-67, (регистрационный № 3744-73), диапазон измерений от 610 до 790 мм рт. ст, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст.;
- секундомер механический СОСпр-26-2-000, (регистрационный № 11519-11), емкость секундной шкалы 60 с, емкость минутной шкалы 60 минут, цена деления секундной шкалы 0,2 с, предел допускаемой относительной погрешности $\pm (1,7 \times 0,2/T + 4,3 \times 10^{-4})\%$ (Т – измеряемый интервал времени, с);
- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7МК, (регистрационный № 71394-18), диапазон измерений влажности от 0 до 99 %, диапазон измерения температуры от минус 45 до плюс 60°С, пределы основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности $\pm 2,0\%$, пределы дополнительной погрешности

измерения влажности от температуры окружающего воздуха $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$, абсолютная погрешность измерения температуры: $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от минус 45 до минус 20 $^\circ\text{C}$ включительно, и $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне свыше минус 20 до плюс 60 $^\circ\text{C}$;

- измеритель сигнала токовой петли ИТП-11, (регистрационный № 52102-12), диапазон входного сигнала от 4 до 20 мА, пределы основной приведенной погрешности индикации $\pm(0,2+N)\%$, (N – единица последнего разряда, выраженная в % от диапазона измерений).

2.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке (сертификат о калибровке).

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие данную инструкцию, эксплуатационную документацию на счетчики, и прошедшие инструктаж в установленном порядке.

3.2 При подготовке к поверке и во время выполнения поверочных операций необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на оборудование и средства измерений.

4 Требования безопасности

4.1 Лица проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами безопасности при работе со счётчиками, основными и вспомогательными средствами поверки, указанными в эксплуатационной документации на них, и пройти инструктаж по технике безопасности.

4.2 Все работы по монтажу и демонтажу счётчиков выполняют при неработающем рабочем эталоне.

4.3 Конструкция соединительных элементов счётчика и рабочего эталона должна обеспечивать надежное крепление счётчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

5 Условия поверки

5.1 В качестве поверочной среды используют воздух.

5.2 Поверку проводят при нормальных условиях измерений в соответствии с ГОСТ 8.395-80:

- | | |
|---|------------------|
| – температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ | 20 ± 5 |
| – относительная влажность окружающего воздуха, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |
| – разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, $^\circ\text{C}$ не более | 1 |
| – скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверочной среды, $^\circ\text{C}/\text{ч}$, не более | 1 |
| – отсутствие вибраций, тряски, ударов, внешних электрических и магнитных полей (кроме земного магнитного поля). | |

5.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6 Подготовка к поверке

6.1 Счётчики представляют на поверку со следующими документами:

– паспортом на счётчик или свидетельством о предыдущей поверке;

6.2 Поверку счётчиков проводят как индивидуально, так и партиями.

6.3 Перед проведением поверки счётчиков газа выполняют следующие работы:

- подготавливают эталонные и дополнительные средства измерения к работе согласно действующим на них инструкциям по эксплуатации;

- перед проведением поверки счётчики выдерживают на участке, где проводят поверку, в течение времени из расчета 4 часа на 1 °С разницы температур воздуха помещения, в котором хранились счётчики, и участка проведения поверки.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

– соответствие требованиям п. 6.1 настоящей методики;

– отображение информации на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) объема счётчика;

– наличие четких обозначений счётчика, товарного знака предприятия - изготовителя, заводского номера и года выпуска;

– отсутствие видимых повреждений счётчиков и дефектов, влияющих на работоспособность счётчика;

– заводской номер счётчика соответствует номеру в паспорте;

– наличие места для пломбы.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование счётчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода $Q_{\text{макс}}$. Объём воздуха должен быть не менее 0,1 м³. Показания объема на индикаторном табло счётчика должны равномерно увеличиваться.

7.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Встроенное программное обеспечение (ПО) счётчика относится к ПО с уровнем защиты «высокий». Встроенное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.

Согласно эксплуатационной документации на счётчик («Счётчик газа «Принц-М». Руководство по эксплуатации БКГН 5003.00.00.000 РЭ») на ЖКИ счётчика выводятся идентификационные данные счётчика и ПО счётчика в соответствии с таблицей 1 описания типа.

Проверка идентификационных данных счётчика и встроенного программного обеспечения (ПО) счётчика считается выполненной, если данные на ЖКИ счётчика совпали с данными таблицы 1 описания типа.

7.2.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.3 Определение потери давления

7.3.1 Проверку потери давления на счётчике проводят при максимальном расходе $Q_{\text{макс}}$. Потерю давления измеряют с помощью средства измерения перепада давления, подсоединенного к входу и выходу счётчика.

7.3.2 Потери давления на счётчике допускается измерять одновременно с определением относительной погрешности счётчика.

Счётчик считают выдержавшими испытания, если средняя потеря давления за цикл измерений при установившемся потоке воздуха с плотностью 1,2 кг/м³ и расходе, равном $Q_{\text{макс}}$ не превышает 400 Па.

7.4 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С.

7.4.1 Относительную погрешность счетчика определяют по результатам сравнения эталонного объема, пропущенного через рабочий эталон и поверяемый счётчик.

7.4.2 Минимальные значения контрольного объема воздуха в зависимости от поверочного расхода приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон объемных расходов, м ³ /ч	V ₀ , м ³
от 0,016 до 1,25 включительно	0,06
свыше 1,25 до 1,6 включительно	0,2
свыше 1,6 до 10 включительно	0,4
свыше 10,0 до 65,0 включительно	1,0

7.4.3 Относительную погрешность счетчика определяют при следующих значениях расходов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение для типоразмера							
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G16	G25	G40
1 Максимальный расход, Q _{max} , м ³ /ч	2,5	4	6	10	16	25	40	65
2 Номинальный расход, Q _{ном} , м ³ /ч	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40
3 Минимальный расход, Q _{min} , м ³ /ч	0,016	0,025	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25	0,4

Таблица 3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Для проведения поверки счетчиков газа «Принц-М» БКГН 5003.00.00.000 необходимо установить на компьютер программу FlowP.exe, которую можно скачать на официальном сайте www.zavodradan.ru.

Подключить к USB-порту компьютера кабель адаптера USB БКГН.5014.00.00.000-02, изготавливаемого предприятием ООО Завод «РаДан». Установить на счетчик адаптер USB согласно рисунку 1.

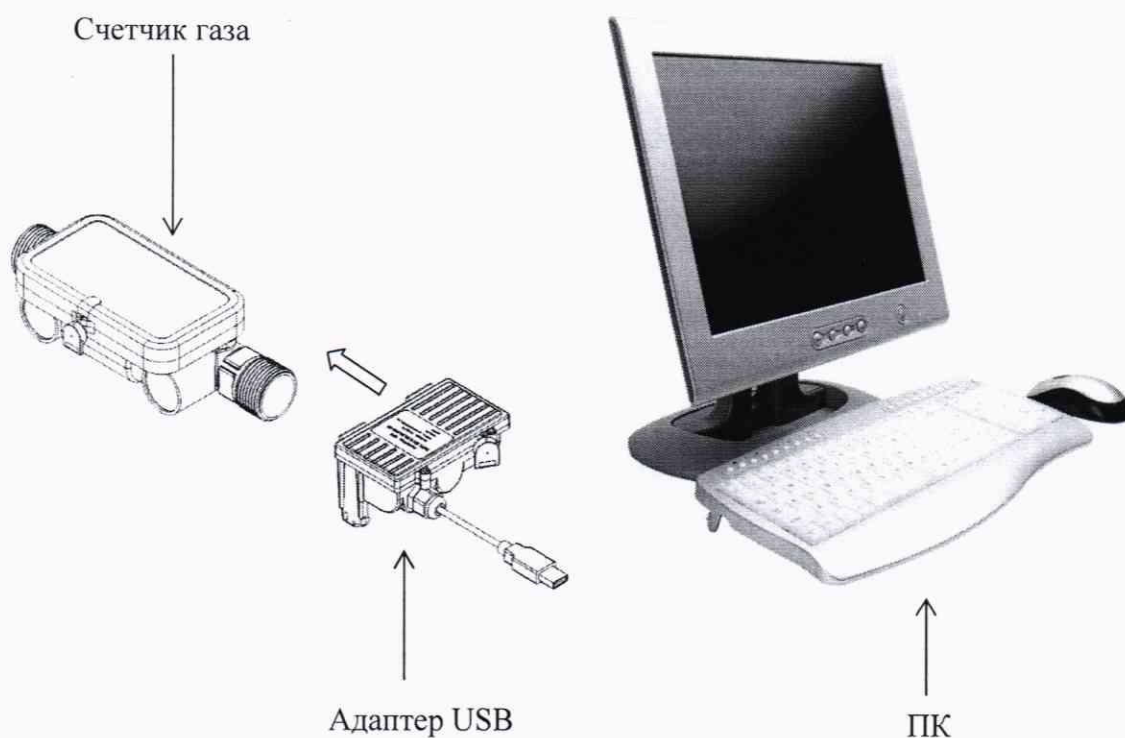


Рис. 1. Схема подключения счетчика для поверки

Запустить на выполнение программу FlowP.exe. На экране компьютера появится диалоговое окно программы, соответствующее рисунку 2.

В окне программы выполнить настройки соединения счетчика с компьютером и нажать кнопку ПОДКЛЮЧИТЬСЯ. Установить необходимые настройки измерения.

Перед выполнением поверки необходимо с помощью программы FlowP записать в счетчик значение давления 101325. В этом случае счетчик будет выполнять приведение измеренного объема только по температуре.

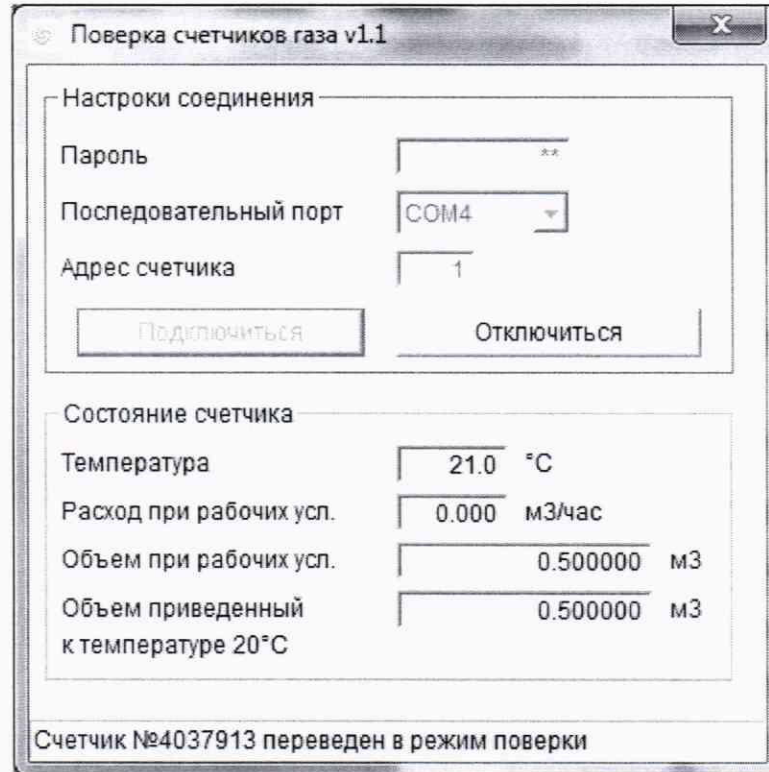


Рис. 2 Окно программного обеспечения.

Через счетчики пропускают указанный в таблице 3 объем воздуха на максимальном расходе. Согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон фиксируют начальное и конечное значения объемов на эталоне. Согласно эксплуатационной документации на счетчик фиксируют начальное и конечное значения объемов.

Определяют, согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон и на счетчик, объем прошедшего через эталон воздуха при рабочих условиях, и объем воздуха, прошедший через поверяемые счетчики, как разницу последнего и предыдущего зафиксированных показаний на эталоне и на ЖКИ счетчиков.

Определяют относительную погрешность счетчиков при измерении объема, приведенного к температуре 20 °С, по формуле

$$\delta = \left(\frac{V_{сч}}{V_0} \cdot \frac{P_{атм}}{P_0} \cdot \frac{T_0}{293,15} - 1 \right) \cdot 100\% , \quad (1)$$

где $V_{сч}$ - объем прошедшего воздуха, измеренный счетчиком, приведенный к температуре 20 °С, м³.

V_0 - объем прошедшего воздуха, измеренный эталоном, при рабочих условиях, м³;

$P_{атм}$ - атмосферное давление в месте проведения поверки, Па;

P_0 – абсолютное давление в эталоне, Па;

$T_0 = 273,15 + t_0$;

t_0 – температура воздуха в эталоне, °С.

П р и м е ч а н и е: Если абсолютное давление на входе счетчика не равно атмосферному, то перед определением относительной погрешности по формуле (1) необходимо скорректировать значение $V_{сч}$ с учетом потери давления до счетчика.

7.4.4 Повторяют операции на остальных объемных расходах, указанных в таблице 3, в зависимости от типоразмера счетчика, установив их согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон и пропустив необходимые для данных расходов объемы воздуха, указанные в таблице 3.

7.4.5 При каждом значении расхода воздуха измерения проводят до трех раз. Если по результатам первого измерения относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой относительной погрешности, повторное измерение не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднее арифметическое из полученных значений.

7.4.6 Счетчик считают поверенным по данному параметру, если погрешность счетчика в каждой точке расхода не превышает значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Пределы допускаемой относительной погрешности при выпуске из производства и после ремонта в диапазонах расхода, %, не более:	
$Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\text{ном}}$	$\pm 2,0$
$0,1 Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,0$

По окончании поверки счетчика нажать кнопку ОТКЛЮЧИТЬСЯ. Снять адаптер со счетчика. Закрыть программу FlowP.exe.

Отключить кабель адаптера USB от компьютера.

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа.

7.5.1 Для проведения поверки канала измерения температуры счетчиков газа «Принц-М» необходимо установить на компьютер программу FlowP.exe, которую можно скачать на официальном сайте www.zavodradan.ru.

Подключить к USB-порту компьютера кабель адаптера USB БКГН.5014.00.00.000-02, изготавливаемого предприятием ООО Завод «РаДан». Установить на счетчик адаптер USB согласно рисунку 1.

7.5.2 Снять со штуцеров счетчика защитные заглушки. Поместить счетчик с адаптером в камеру тепла-холода, в которой установлена нормальная температура окружающей среды. Рядом со счетчиком поместить эталонный термометр. Кабели адаптера и эталонного термометра вывести наружу. Подключить кабель адаптера к персональному компьютеру (ноутбуку). Подключить кабель эталонного термометра согласно его эксплуатационной документации.

7.5.3 Абсолютную погрешность измерений температуры определить при следующих значениях температуры окружающей среды: 60°C, 40°C, 20°C, 0°C, минус 20°C, минус 40°C. Допускается отклонение $\pm 2^\circ\text{C}$.

7.5.4 При каждом значении температуры, установленном в соответствии с п.7.5.3, выдержать счетчик вместе с эталонным термометром не менее 40 минут. Затем с помощью ПО «FlowP» прочитать значение температуры, измеренное счетчиком. Снять показания с эталонного термометра, пользуясь его эксплуатационной документацией.

7.5.5 Определить абсолютную погрешность измерений температуры счетчиком при температуре окружающей среды, указанной в п. 7.5.3. Счетчик считают поверенным по

данному параметру, если абсолютная погрешность канала измерения температуры счетчика не превышает пределов $\pm 1,5$ °С.

7.5.6 По окончании поверки счетчика нажать кнопку ОТКЛЮЧИТЬСЯ. Снять адаптер со счетчика. Закрыть программу FlowP.exe.

Отключить кабель адаптера USB от компьютера.

7.5 (Введено дополнительно, Изм. № 1)

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

8.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.

8.3 Знак поверки наносится в свидетельство о поверке и(или) паспорт.

8.4 При отрицательных результатах поверки счетчика не допускают к применению и выполняют процедуры, предусмотренные «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки счетчиков в ручном режиме.

Протокол поверки № _____

Поверяемый счетчик тип _____ типоразмер _____

Заводской номер _____

Дата проведения поверки « _____ » _____ 20 ____ г.

Условия поверки: $T_{\text{окр.}}$ _____ °С

$P_{\text{атм.}}$ _____ кПа

Отн. влажность _____ %

Результаты проведения поверки

Внешний осмотр (соответствует/не соответствует): _____

Опробование (соответствует/не соответствует): _____

Потеря давления,

Па _____

Точка измерения	$Q_{\text{макс}}$	$0.1Q_{\text{ном}}$	$5Q_{\text{мин}}$
Расход (м ³ /час)			
Эталонный объем (м ³)			
Измеренный объем (м ³)			
Погрешность счетчика (%)			
Допускаемая погрешность (%)			

Порог чувствительности (соответствует/не соответствует): _____

Итоги поверки

_____ (годен, не годен – указать причину)

Поверитель _____
(подпись)

_____ (Ф.И.О.)