

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Омской области»
(ФБУ «Омский ЦСМ»)



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора
ФБУ «Омский ЦСМ»

А.В. Бессонов

М.П.

«01» ноября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Счетчики газа бытовые СГ-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ОЦСМ 080196-2019 МП

РАЗРАБОТЧИКИ:

Начальник отдела поверки и
испытаний средств измерений
в приборостроении
ФБУ «Омский ЦСМ»

Д.С. Нуждин

Ведущий инженер по метрологии
ФБУ «Омский ЦСМ»

Д.А. Воробьев

г. Омск
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа бытовые СГ-1 (далее по тексту – счетчики), выпускаемые ОАО ОмПО «Радиозавод им. А.С. Попова» (РЕЛЕРО) по ЯШИУ.407369.001 ТУ, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – двенадцать лет.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка на герметичность	7.2	Да	Да
Опробование	7.3	Да	Да
Определение потери давления	7.4	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерений объема газа	7.5	Да	Да
Проверка импульсного выхода	7.6	Да*	Да*
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

Примечание:
* – операция проводится для счетчиков вариант 12 серии 05 или 07.

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают, результаты поверки оформляют в соответствии с разделом 8 настоящей методики.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Стенд для проверки герметичности: до 0,1 кгс/см ² (до 1000 мм вод. ст.)
7.3	Технологическая перемычка ЕК 8783-6081 (см. Приложение В)
7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6	Рабочий эталон 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. №2825 – установка поверочная УПС-1 (рег. №43711-10): от 0,03 до 1,6 м ³ /ч; δ (от 0,03 до 0,32 м ³ /ч включ.): $\pm 1,0 \%$; δ (св. 0,32 до 1,60 м ³ /ч): $\pm 0,6 \%$
7.2, 7.3, 7.4, 7.5	Мановакуумметр показывающий МВП4-Уф (рег. №43902-14): от -1 до 5 кгс/см ² ; δ : $\pm 1,5 \%$
7.2, 7.3, 7.4, 7.5	Мановакуумметр двухтрубный МВ-2500 (рег. №1846-93): от 0 до 2500 Па, Δ : ± 30 Па
7.2, 7.5	Секундомер СОСпр (рег. №11519-11): до 30 мин; ЦД 0,2 с; КТ 2
7.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (рег. №56478-14): от 0,001 до 200 МГц; δ : $\pm (5 \cdot 10^{-6})$; Δ : ± 1 имп.
7.6	Источник питания Б5-71 (рег. №11999-06): от 0 до 30 В; Δ : ± 200 мВ; от 0 до 10 А; Δ : ± 40 мА

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.6	Источник питания Б5-71 (рег. №11999-06): от 0 до 30 В; Δ : ± 200 мВ; от 0 до 10 А; Δ : ± 40 мА
6, 7	Гигрометр психрометрический ВИТ-2 (рег. №42453-09): от +5 до +25 °С; Δ : $\pm 0,2$ °С; от 20 до 90 %; Δ : ± 6 % при температуре по сухому термометру св. +10 до +30 °С
6, 7	Барометр-анероид контрольный М-67 (рег. №3744-73): от 610 до 790 мм рт. ст.; Δ : $\pm 0,8$ мм рт. ст.
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, единица величины; δ – пределы допускаемой относительная погрешности измерений, %; ЦД – цена деления, единица величины; КТ – класс точности.	

2.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке.

2.3 Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в установленном порядке.

2.4 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы счетчика, оборудования и средств поверки, указанными в эксплуатационной документации на них, и пройти инструктаж по технике безопасности,

3.2 Все работы по монтажу и демонтажу счетчика выполняют при неработающей поверочной установке.

3.3 Конструкция соединительных элементов счетчика и поверочной установки должна обеспечивать надежность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

3.4 Все металлические части рабочего места, средств поверки и корпуса поверяемого счетчика должны быть заземлены.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на счетчики и средства их поверки, прошедшие обучение в качестве поверителя и работающие в организации, аккредитованной на выполнение работ и (или) оказания услуг по поверке средств измерений.

5 Условия поверки

5.1 В качестве поверочной среды используют воздух.

5.2 Требования к помещению, в котором должна находиться поверочная установка, приведены в эксплуатационной документации на поверочную установку.

5.3 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- изменение температуры поверочной среды в течение поверки, °С не более 1.

5.4 В ходе поверки не допускается наличие внешних электрических и магнитных полей (кроме геомагнитного), вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу счетчика.

5.5 Рабочее положение счетчика – любое.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемый счетчик и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с документацией по их эксплуатации;

- поверяемый счетчик и средства поверки выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее одного часа.

6.2 Счетчик на первичную поверку представляют с паспортом.

6.3 Счетчик на периодическую поверку представляют с паспортом или свидетельством о предыдущей поверке.

6.4 Перед проведением периодической поверки необходимо заменить автономный элемент питания счетчика на однотипный.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

7.1.1.1 Надписи и обозначения на корпусе счетчика должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

7.1.1.2 Видимые повреждения, препятствующие правильному снятию показаний должны отсутствовать.

7.1.1.3 В исходном состоянии индикация счетчика вариант 12 серии 05, 06, 07 должна находиться в неактивном состоянии, показания на отсчетном устройстве должны отсутствовать (при этом измерение объема потребленного газа производится). Однократное нажатие на экран отсчетного устройства ближе к знаку « Δ » переводит индикацию в активное состояние, на отсчетном устройстве отображается информация об объеме потребленного газа в кубических метрах. При повторном нажатии на экран отсчетного устройства ближе к знаку « Δ » в активном состоянии отображаются показания объема потребленного газа с дробными частями числа кубических метров после запятой. Время отображения информации в активном состоянии после нажатия на отсчетное устройство 30 с. После истечения 30 с индикация счетчика переходит в неактивное состояние.

7.1.1.4 Индикация счетчика вариант 12 серии 01, 02 должна быть постоянной: на отсчетном устройстве отображается информация об объеме потребленного газа в кубических метрах (с дробными частями числа кубических метров).

7.1.1.5 Емкость отсчетного устройства должна быть 99999,999 м³ (в режиме отображения объема потребленного газа с дробными частями числа кубических метров после запятой).

7.1.1.6 Цена деления отсчетного устройства должна быть 0,001 м³ (в режиме отображения объема потребленного газа с дробными частями числа кубических метров после запятой).

7.1.1.7 На корпусе счетчика должна находиться стрелка, указывающая направления потока измеряемого газа.

7.1.1.8 Пломбы должны находиться на местах, определенных технической документацией на счетчик.

7.1.2 Счетчик, не удовлетворяющий вышеперечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

7.2 Проверка герметичности

7.2.1 Проверку на герметичность счетчика проводят с помощью стенда для проверки герметичности (схема проверки герметичности приведена на рисунке А.1 Приложения А) следующим образом:

7.2.1.1 Закрывают вентили «1», «2», «3».

7.2.1.2 Устанавливают счетчик на стенд для проверки герметичности.

7.2.1.3 Плавно открывают вентиль «2» и устанавливают избыточное давление в системе $(10,0 \pm 0,2)$ кПа. Значение давления контролируют по манометру.

7.2.1.4 Плавно открывают вентиль «1» и контролируют показания манометра водяного, которые должны быть $(9,8 \pm 0,4)$ кПа ((1000 ± 40) мм вод. ст.).

7.2.1.5 Закрывают вентили «1» и «2» и открывают вентиль «3»;

7.2.1.6 В течение 60 с наблюдают за изменением давления по манометру водяному. Давление не должно падать.

7.2.1.7 По окончании проверки открывают вентиль «1», снимают счетчик и закрывают вентили «1» и «3».

Примечание – Допускается подтверждать герметичность счетчика актом предприятия-изготовителя или предприятия, проводившего ремонт.

7.2.2 Счетчик, не прошедший проверку на герметичность, дальнейшей поверке не подлежит.

7.3 Опробование

7.3.1 Проверка работоспособности

7.3.1.1 Устанавливают счетчик в поверочную установку.

7.3.1.2 Контролируют давление в вакуумной сети. Давление по вакуумметру должно быть в пределах от минус 1,0 до минус $0,8 \text{ кгс/см}^2$.

7.3.1.3 Выбирают на установке сопло со значением расхода $(1,60_{-0,24}) \text{ м}^3/\text{ч}$.

7.3.1.4 У счетчика вариант 12 серии 05, 06, 07 двойным нажатием на экран отсчетного устройства ближе к знаку « Δ », переводят отсчетное устройство в режим отображения показаний общего объема потребленного газа с дробными частями числа кубических метров после запятой.

7.3.1.5 Включают расход, при этом показания отсчетного устройства должны равномерно увеличиваться.

7.3.1.6 Счетчик, не удовлетворяющий данному требованию, дальнейшей поверке не подлежит.

7.3.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения счетчика вариант 12 серии 01, 02

7.3.2.1 Идентификационные данные программного обеспечения счетчика вариант 12 серии 01, 02 не доступны. Программное обеспечение следует идентифицировать по наименованию счетчика.

7.3.2.2 Сохранение результатов измерений, ведение журнала событий в памяти микропроцессора и последующее их считывание не предусмотрены. Необходимости в новых версиях и обновлениях программного обеспечения нет.

7.3.2.3 Возможности программного изменения коэффициентов программного обеспечения посредством органов управления и наличие интерфейсов связи не предусмотрены конструкцией счетчика.

7.3.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения счетчика вариант 12 серии 05, 06, 07

7.3.3.1 Для проверки идентификационных данных программного обеспечения счетчик необходимо перевести в режим отображения технологической информации с идентификационными данными программного обеспечения. Для перевода счетчика в режим отображения технологической информации с идентификационными данными программного обеспечения реализовано два способа:

7.3.3.1.1 Устанавливают счетчик в поверочную установку и задают расход (1,60_{-0,24}) м³/ч, производят нажатие на экран отсчетного устройства ближе к знаку « Δ », вначале тройное нажатие, затем двойное нажатие и одинарное нажатие, с интервалом между сериями 2 с, при этом отсчетное устройство счетчика перейдет в режим отображения технологического кадра, содержащего информацию о текущей дате, идентификационные данные программного обеспечения, информацию о модуле счетчика и измеренном объеме газа. Если перехода не произошло, повторить нажатия до перехода отсчетного устройства в режим отображения технологического кадра. Для возврата в режим отображения показаний общего объема потребленного газа в кубических метрах необходимо произвести тройное нажатие на экран отсчетного устройства ближе к знаку « Δ ».

7.3.3.1.2 Удаляют заглушку отверстия доступа на боковой стороне корпуса счетчика и подключают перемычку ЕК 8783-6081 (см. Приложение В), отсчетное устройство счетчика перейдет в режим отображения технологического кадра, содержащего информацию о текущей дате, идентификационные данные программного обеспечения, информацию о модуле счетчика и измеренном объеме газа. Для возврата в режим отображения показаний общего объема потребленного газа в кубических метрах необходимо отсоединить перемычку.

Примечание – Модуль счетчика – это количество импульсов, генерируемое датчиком расхода при прохождении через счетчик объема газа равного 0,001 м³. Значение модуля индивидуально для каждого счетчика.

7.3.3.2 Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные программного обеспечения счетчика соответствуют представленным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	11204.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.10
Цифровой идентификатор ПО	08266314
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32

7.4 Определение потери давления при максимальном расходе

7.4.1 Потерю давления на счетчике определяют при максимальном расходе (1,60_{-0,24}) м³/ч. Потерю давления измеряют с помощью U-образного мановакуумметра или другого аналогичного средства измерения, входящего в состав поверочной установки.

7.4.2 Результаты проверки считают положительными, если потеря давления на счетчике не превышает 2,45 кПа (250 мм вод. ст.).

7.4.3 Допускается определять потерю давления одновременно с определением основной относительной погрешности измерений объема газа на максимальном расходе по 7.5 настоящей методики.

7.5 Определение основной относительной погрешности измерений объема газа

7.5.1 Основную относительную погрешность измерений объема газа определяют методом сравнения объема воздуха, измеренного поверяемым счетчиком и поверочной установкой на расходах, представленных в таблице 4.

Таблица 4

Модификация	Расход, м ³ /ч	Контрольный объем воздуха, м ³ , не менее
вариант 12 серии 01, 02	0,030 ^{+0,005}	0,003
	0,100±0,015	0,003
	1,600 _{-0,240}	0,030
вариант 12 серии 05, 06, 07	0,040 ^{+0,006}	0,003
	0,100±0,015	0,003
	1,600 _{-0,240}	0,030

7.5.2 Счетчик устанавливают на поверочную установку.

7.5.3 Задают необходимый расход подключением соответствующего сопла.

7.5.4 Измерение объема начинают не менее чем через 10 с после установления контрольного расхода. Минимальные значения контрольных объемов воздуха, измеряемых при поверке, указаны в таблице 4.

7.5.5 У счетчика вариант 12 серии 05, 06, 07 двойным нажатием на экран отсчетного устройства ближе к знаку « Δ », переводят отсчетное устройство в режим отображения показаний общего объема потребленного газа с дробными частями числа кубических метров после запятой

7.5.6 Измеряют время прохождения через счетчик заданного в таблице 4 объема воздуха для соответствующего расхода с помощью секундомера.

7.5.7 Эталонный объем газа V_0 , м³, заданный поверочной установкой определяют по формуле:

$$V_0 = \frac{K_э}{1000} \cdot \sqrt{t + 273,15} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{сч}}{P_{атм}}\right) \cdot \tau, \quad (1)$$

где $K_э$ – градуировочный коэффициент эталонного критического сопла (по сертификату о калибровке на эталонное критическое сопло), л·с⁻¹·К^{-0,5};

t – температура окружающего воздуха при проведении поверки, °С;

$\Delta P_{сч}$ – потеря давления на счетчике при поверочном расходе, кПа;

$P_{атм}$ – атмосферное давление в месте проведения поверки, кПа;

τ – интервал времени прохождения заданного объема воздуха через поверяемый счетчик, с.

7.5.8 Основную относительную погрешность измерений объема газа определяют по формуле:

$$\delta = \left(\frac{V_{сч}}{V_0} - 1\right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $V_{сч}$ – объем воздуха, измеренный счетчиком, м³;

V_0 – эталонный объем воздуха, заданный поверочной установкой, м³, определяемый по формуле (1).

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

7.5.10 На расходах 0,03; 0,04 и 0,10 м³/ч, определение основной относительной погрешности измерений объема газа допускается проводить методом измерения частоты сигнала датчика, соответствующей измеряемому расходу следующим образом:

7.5.10.1 У счетчика вариант 12 серии 01, 02, под винтом крепления кожуха, имеется отверстие для подключения щупа частотомера к контрольной точке.

7.5.10.2 У счетчика вариант 12 серии 05, 06, 07 удаляют заглушку отверстия доступа на боковой стороне корпуса и подключают перемычку ЕК 8783-6081 (см. Приложение В), которая имеет выход с контрольной точки, для подключения щупа частотомера.

7.5.10.3 Устанавливают счетчик на поверочную установку и задают максимальный расход (1,60_{-0,24}) м³/ч.

7.5.10.4 На отсчетном устройстве счетчика вариант 12 серии 01, 02 в течение 3 с появится значение модуля счетчика. Если не удалось зафиксировать значение модуля счетчика, перекрыть вентиль вакуумной сети на 5 с, затем снова открыть.

7.5.10.5 Отсчетное устройство счетчика вариант 12 серии 05, 06, 07, переводят в режим отображения технологического кадра, содержащего информацию о модуле счетчика, для чего выполняют операции, приведенные в п.7.3.3.1 настоящей методики.

7.5.10.6 Задают поверяемый расход.

7.5.10.7 Устанавливают частотомер в режим измерения частоты следования импульсов, включают фильтр нижних частот 100 кГц, устанавливают время счета 10 с.

7.5.10.8 Измеряют частоту сигнала на поверяемом расходе F_i , Гц, не менее трех раз, с точностью до двух знаков после запятой, за результат измерений принимают среднее арифметическое из полученных значений.

7.5.10.9 Определяют эталонный объем воздуха, заданный поверочной установкой, m^3 , по формуле:

$$V_0 = \frac{K_3}{1000} \cdot \sqrt{t + 273,15} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{сч}}{P_{атм}}\right) \cdot \frac{M}{F_i}, \quad (3)$$

где K_3 – градуировочный коэффициент эталонного критического сопла (по сертификату о калибровке на эталонное критическое сопло), $л \cdot с^{-1} \cdot К^{-0,5}$;

t – температура окружающего воздуха при проведении поверки, $^{\circ}С$;

$\Delta P_{сч}$ – потеря давления на счетчике при поверочном расходе, кПа;

$P_{атм}$ – атмосферное давление в месте проведения поверки, кПа;

M – модуль счетчика;

F_i – частота сигнала на i -ом поверочном расходе, Гц.

7.5.10.10 Основную относительную погрешность измерений объема газа определяют по формуле (2) при заданном значении объема $V_{сч} = 0,001 m^3$.

7.5.11 Основная относительная погрешность измерений объема газа не должна превышать допустимых пределов:

- $\pm 3,0 \%$ на расходах 0,03; 0,04; 0,10 $m^3/ч$;

- $\pm 2,0 \%$ на расходе 1,60 $m^3/ч$.

7.6 Проверка импульсного выхода

7.6.1 При проведении поверки с применением установки поверочной УПС-1 счетчик устанавливают в поверочную установку (схема подключения приведена на рисунке А.2 Приложения А) и задают расход (1,60_{-0,24}) $m^3/ч$.

7.6.2 При проведении поверки с применением аналогичной установки поверочной счетчик устанавливают в поверочную установку (схема подключения приведена на рисунке А.3 Приложения А) и задают расход (1,60_{-0,24}) $m^3/ч$. Переводят частотомер в режим подсчета количества импульсов. Устанавливают на источнике питания напряжение 18 В.

7.6.3 Счетчик переводят в режим отображения показаний общего объема потребленного газа с дробными частями числа кубических метров после запятой.

7.6.4 При проведении поверки с применением установки поверочной УПС-1 импульсный выход счетчика считают исправным, если в момент смены сотых долей кубического метра (десятки литров), наблюдают вспышку светодиода «ИМПУЛЬС СЧЕТА» на стенде СП СГ/5641 из состава поверочной установки.

7.6.5 При проведении поверки с применением аналогичной установки поверочной импульсный выход счетчика считают исправным, если в момент смены сотых долей кубического метра (десятки литров), происходит прирост количества импульсов, подсчитанных частотомером.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляются оттиском поверительного клейма в паспорте. Счетчик пломбируется согласно схеме пломбировки, представленной в приложении Б.

8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленного образца. Счетчик пломбируется согласно схеме пломбировки, представленной в приложении Б.

8.4 При отрицательных результатах первичной поверки счетчик считают непригодным к применению.

8.5 При отрицательных результатах периодической поверки счетчик считают непригодным к применению. Свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности установленного образца, с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)
Структурные схемы соединений

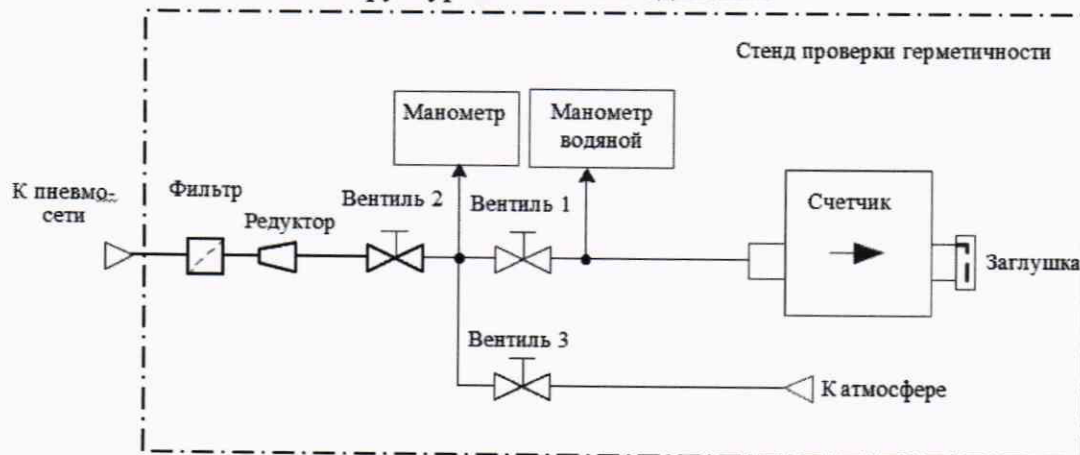


Рисунок А.1 – Схема проверки герметичности

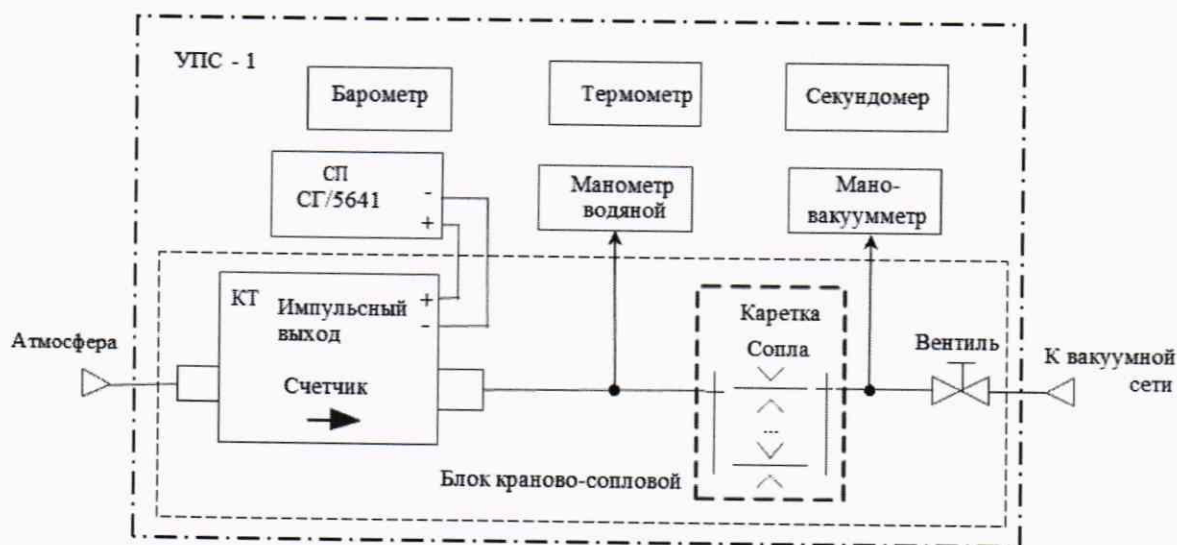


Рисунок А.2 – Схема поверки импульсного выхода на установке поверочной УПС-1

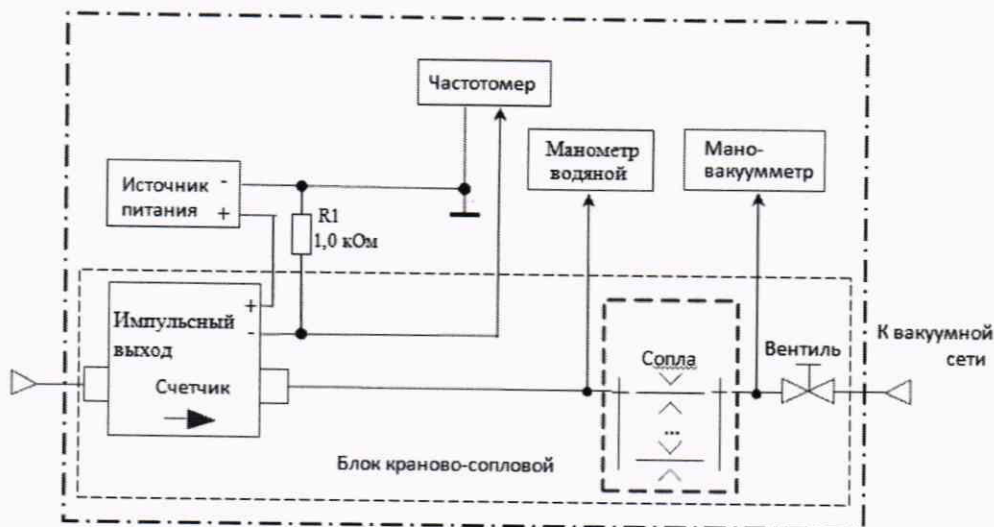
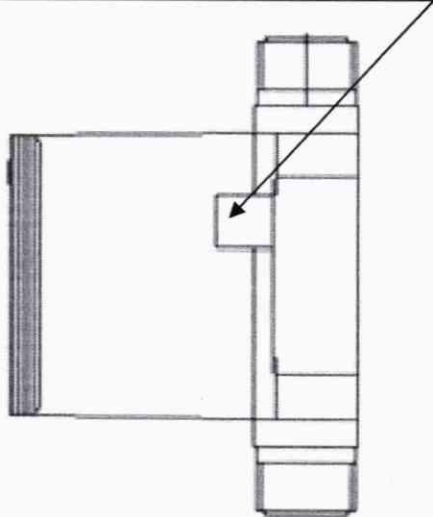


Рисунок А.3 – Схема проверки импульсного выхода на аналогичных установках поверочных

Приложение Б
(обязательное)
Схема пломбировки

Место нанесения знака поверки



Место нанесения штампа ОТК

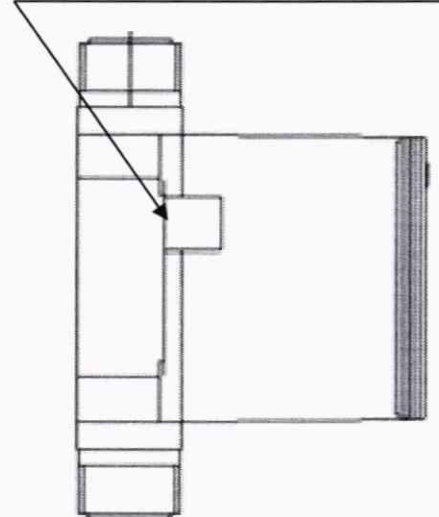
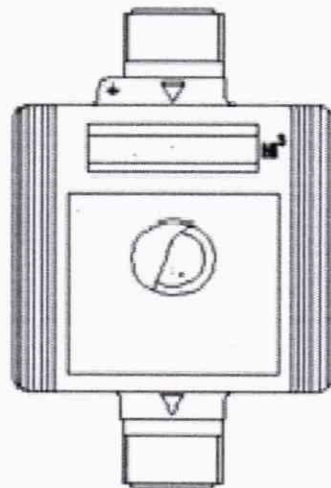
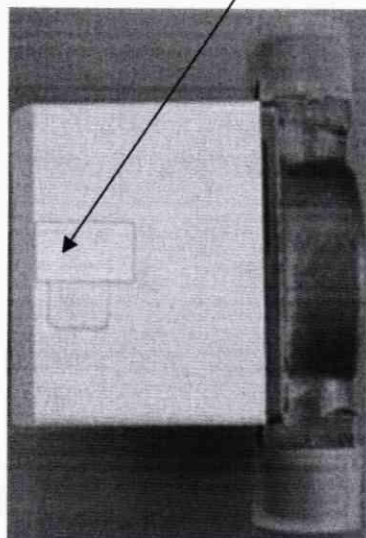


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки счетчиков СГ-1 вариант 12 серии 01 и 02

Место нанесения знака поверки



Место нанесения штампа ОТК

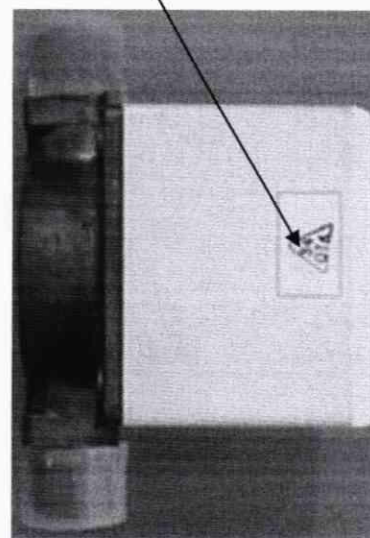


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки счетчиков СГ-1 вариант 12 серии 05, 06, 07

Приложение В
(справочное)
Перемычка ЕК 8783-6081

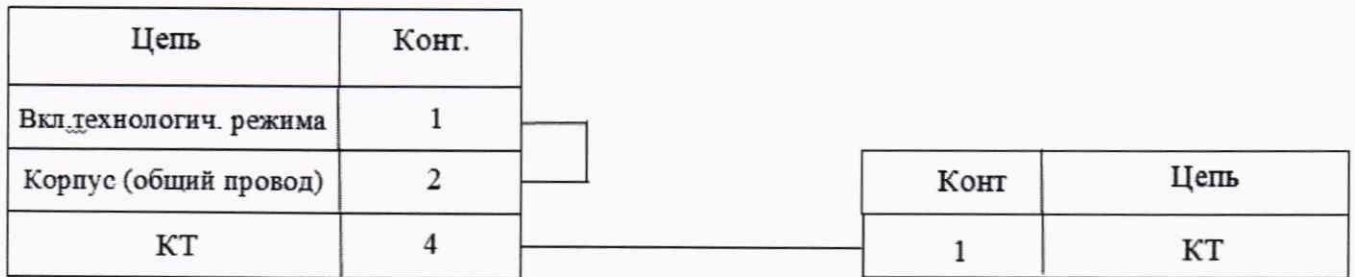


Рисунок В.1 – Схема перемычки ЕК 87836081

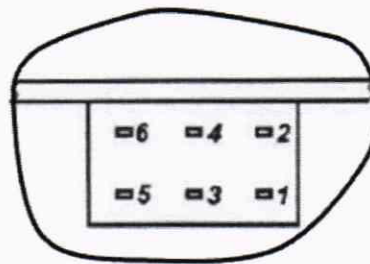


Рисунок В.2 – Схема расположения контактов разъема на боковой стороне корпуса счетчика вариант 12 серии 05, 06, 07