

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа бытовые Элегант (далее – счетчики), изготовленные по ЭЛХТ.407279.002 ТУ «Счетчики газа бытовые Элегант. Технические условия», и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки применяется для поверки счетчиков, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 (далее – ГПС).

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 Приложения А настоящей методики поверки.

1.4 При определении метрологических характеристик счетчиков в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы величины в соответствии с ГПС, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017.

1.5 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод непосредственного сличения.

Раздел 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2 Перечень операций поверки

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

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

1 Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	—	—	10
Определение относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях (для модификаций СГБ-ХХ, СГБД-Х) или приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре (для модификаций СГБ-Х Х ТК, СГБД-Х ТК)	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа (для модификаций СГБ-Х Х ТК, СГБД-Х ТК)	Да	Да	10.2

Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- изменение температуры окружающего воздуха в течении поверки, °С, не более 1;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

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

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются специалисты, допущенные к поверке, работающие в организации, аккредитованной на право поверки данного вида средств измерений и ознакомившихся с настоящей методикой поверки и эксплуатационной документацией на счетчики и средства их поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Т а б л и ц а 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от + 15 до + 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 6 %	
	Средства измерений абсолютного давления в диапазоне измерений от 97,3 до 105,3 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	
	Рабочий эталон 1 разряда по ГПС. В диапазоне значений объемного расхода от 0,03 до 11,00 м ³ /ч с доверительными границами суммарной погрешности не превышающими 1/2 пределов относительной погрешности поверяемого счетчика.	Установки поверочные УПС-1,8 (рег. №№ 54150-13, 58085-14)
	Средства измерений перепада давления в диапазоне измерений от 0 до 10 кПа с приведенной погрешностью $\pm 2,5$ %	Мановакуумметр двухтрубный (рег. № 26005-10)
Средство измерений интервалов времени 60 с с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с.	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-16)	

Продолжение таблицы 2

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.1 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 1 разряда по ГПС. В диапазоне значений объемного расхода от 0,03 до 11,00 м ³ /ч с доверительными границами суммарной погрешности не превышающими 1/2 пределов относительной погрешности поверяемого счетчика.	Установки поверочные УПС-1,8 (рег. №№ 54150-13, 58085-14)
	Средства измерений перепада давления в диапазоне измерений от 0 до 2,5 кПа кПа с приведенной погрешностью ± 2,5 %	Мановакуумметр двухтрубный (рег. № 26005-10)
	Средство измерений интервалов времени 300 с с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± (9,6 · 10 ⁻⁶ · T _x + 0,01) с.	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-16)
п.10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа (для модификаций СГБ-Х Х ТК, СГБД-Х ТК)	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от - 10 до + 50 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 0,05 °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 45379-10)
	Климатическая камера с диапазоном воспроизведения температуры от - 10 до + 50 °С и нестабильностью поддержания температуры ± 3°С	
<p><i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.</i></p>		

Раздел 5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 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,

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

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

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

- внешний вид счетчиков соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа

- надписи и обозначения на корпусе счетчика должны быть четкими и соответствовать информации, приведенной в паспорте.

- не допускается наличие видимых механических повреждений, влияющих на нормальную и безопасную работу счетчика.

- на этикетке, расположенной на корпусе счетчика, должны быть нанесены товарный знак предприятия-изготовителя, знак утверждения типа, заводской номер, месяц и год изготовления, наибольшее избыточное давление, минимальный и максимальный расходы.

- на корпусе счетчика должна находиться стрелка, указывающая направления потока измеряемого газа.

- емкость отсчетного устройства должна быть 99999,999 м³.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если счетчик соответствует вышеперечисленным требованиям.

Пункт 7.1 (Измененная редакция, Изм. №1)

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки, подготовка к поверке

8.1.1 Поверяемый счетчик и средства поверки выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее двух часов.

8.1.2 Счетчик и средства поверки подготавливают к работе в соответствии с указаниями, приведенными в их эксплуатационных документах.

8.1.3 Перед проведением периодической поверки необходимо заменить автономный элемент питания счетчика.

8.1.4 Счетчик модификации СГБ-Х Х Х переводят в поверочный режим, для этого, нажимая кнопку на счетчике, переходят на экран с заводским номером счетчика, после отключения подсветки в течение 3 с повторно нажимают кнопку счетчика. При этом на индикатор счетчика выводится поверочный экран, содержащий следующую информацию:

- текущая версия программного обеспечения;
- измеренное значение температуры (для модификации СГБ-Х Х ТК);
- оставшееся время отображения поверочного экрана;
- измеренное значение объема газа в рабочих условиях (для модификации СГБ-Х Х) или приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре (для модификации СГБ-Х Х ТК);

8.1.5 Счетчик модификаций СГБ-Х Р Х, СГБД-Х Х подключают к выносному дисплею или к приложению «Счетчики Элахант», установленному на мобильное устройство под управлением операционной системы Android или iOS.

8.2 Проверка работоспособности

8.2.1 Проверку работоспособности счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода не менее 10 % от максимального Q_{max} . При этом показания индикатора должны равномерно увеличиваться.

8.2.2 Результаты проверки считают положительными, если показания индикатора равномерно увеличиваются

8.3 Проверка герметичности

8.3.1 Проверку герметичности счетчика проводят следующим образом:

- устанавливают счетчик на поверочную установку;
- закрывают запорную арматуру поверочной установки или устанавливают заглушку на входной патрубке счетчика;
- создают в системе избыточное давление (или давление разряжения) $(10,0 \pm 0,5)$ кПа;
- выдерживают в таком состоянии счетчик в течение 1 мин, наблюдая за показаниями датчика давления, входящего в состав поверочной установки (U-образного мановакуумметра или иного средства измерений давления).

8.3.2 Результаты проверки считают положительными, если в процессе проведения проверки в течение 1 мин не наблюдалось падения давления по показаниям датчика давления.

8.4 Проверка перепада давления на максимальном расходе Q_{max}

8.4.1 Перепад давления на максимальном расходе Q_{max} определяют по показаниям датчика давления, входящего в состав поверочной установки (U-образного мановакуумметра или иного средства измерений давления), одновременно с определением относительной погрешности измерений объема газа.

8.4.2 Результаты проверки считают положительными, если перепад давления на максимальном расходе Q_{max} не превышает 2,0 кПа (200 мм вод.ст.).

Раздел 8 (Измененная редакция, Изм. №1)

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) счетчика по аппаратному обеспечению является встроенным. ПО счетчика хранится в энергонезависимой памяти. Разъем для программирования скрыт под корпусом, который пломбируется при поверке. Информация о текущей версии ПО счетчика модификации СГБ-Х Х Х приведена на поверочном экране. Идентификационные данные (признаки) ПО счетчика модификации СГБД-Х Х недоступны.

9.2 Проверку версии ПО выносного дисплея проводят следующим образом:

- переустанавливают элементы питания выносного дисплея;
- считывают наименование и версию ПО выносного дисплея с экрана.

9.3 Проверку версии приложения «Счетчики Элехант» проводят следующим образом:

- открывают настройки мобильного устройства;
- выбирают раздел «Приложения»;
- выбирают приложение «Счетчики Элехант»;
- в открывшемся окне считывают информацию о версии приложения.

9.4 Результаты проверки считают положительными, если: версия ПО счетчика модификации СГБ-Х Х Х, выносного дисплея и версии приложения соответствуют, приведенным в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для		
	встроенное ПО счетчика	встроенное ПО выносного дисплея	приложение «Счетчики Элехант»
Идентификационное наименование ПО	не присвоено	Элехант Дисплей	Счетчики Элехант
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.11.14	не ниже 1.3.20	не ниже 3.3.10
Цифровой идентификатор ПО	недоступен	недоступен	недоступен

Раздел 9 (Измененная редакция, Изм. №1)

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях (для модификаций СГБ-Х Х, СГБД-Х) или приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре (для модификаций СГБ-Х Х ТК, СГБД-Х ТК)

10.1.1 Относительную погрешность измерений объема газа в рабочих условиях или приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре определяют методом сравнения объема воздуха, измеренного поверяемым счетчиком, с объемом воздуха, прошедшим через критическое сопло поверочной установки при воспроизведении контрольного расхода. Число контрольных расходов воздуха должно быть не менее трех с обязательным включением Q_{min} , $0,20 \cdot Q_{max}$, Q_{max} . Допускаемое отклонение значений расходов от номинальных значений $Q_{min} + 20\%$; $Q_{max} - 5\%$; остальных расходов $\pm 10\%$.

10.1.2 Измерения начинают не менее чем через 30 с после установление контрольного расхода.

10.1.3 Счетчик устанавливают на поверочную установку.

10.1.4 Задают расход подключением соответствующего сопла.

10.1.5 Измеряют время прохождения через счетчик контрольного объема воздуха. Значение времени накопления контрольного объема воздуха должно быть не менее 300 с.

10.1.6 Объем воздуха, прошедший через критическое сопло поверочной установки, V_0 м³, определяют по формулам:

$$V_0 = \frac{Q_{20,60}}{3600} \cdot \sqrt{\frac{T_B}{273,15+20}} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P}{P_B}\right) \cdot \frac{1}{K_{t,\varphi}} \cdot \tau, \quad (1)$$

$$V_0 = \frac{K_{20,60}}{1000} \cdot \sqrt{T_B} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P}{P_B}\right) \cdot \frac{1}{K_{t,\varphi}} \cdot \tau, \quad (2)$$

где $Q_{20,60}$ – объемный расход воздуха через критическое сопло при температуре воздуха 20 °С и относительной влажности 60 % (значение приведено в сертификате о калибровке на критическое сопло), м³/ч;

$K_{20,60}$ – градуировочный коэффициент критического сопла (значение приведено в сертификате о калибровке на критическое сопло), л·с⁻¹·К^{-0,5};

$T_B = (273,15 + t)$ – абсолютная температура воздуха, К;

ΔP – перепад давления на счетчике при контрольном расходе, кПа;

P_B – атмосферное давление в месте проведения поверки, кПа;

$K_{t,\varphi}$ – поправочный коэффициент на влажность воздуха (значение приведено в таблице 3);

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

Т а б л и ц а 4 – Поправочный коэффициент на влажность

Температура, $t, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность воздуха, $\varphi, \%$					
	30	40	50	60	70	80
14	1,00157	1,00130	1,00102	1,00075	1,00047	1,00019
16	1,00146	1,00114	1,00072	1,00052	1,00021	0,9999
18	1,00133	1,00097	1,00051	1,00026	0,9999	0,9995
20	1,00120	1,00080	1,00040	1,00000	0,9996	0,9992
22	1,00103	1,00057	1,00012	0,9996	0,9992	0,9988
24	1,00085	1,00034	0,9998	0,9993	0,9988	0,9983
26	1,00066	1,00008	0,9995	0,9989	0,9983	0,9978

10.1.7 Относительную погрешность измерения объема газа в рабочих условиях (для модификаций СГБ-Х Х, СГБД-Х), %, определяют по формуле:

$$\delta_V = \left(\frac{V_{сч}}{V_0} - 1\right) \cdot 100, \quad (3)$$

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

V_0 – объем воздуха, прошедший через критическое сопло поверочной установки, м³.

10.1.8 Относительную погрешность измерения объема газа приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре (для модификаций СГБ-Х Х ТК, СГБД-Х ТК), δ_{V20} , %, определяют по формуле:

$$\delta_{V20} = \left(\frac{V_{сч 20}}{V_0} \cdot \frac{T_B}{273,15+20} - 1\right) \cdot 100, \quad (4)$$

где $V_{сч 20}$ – объем воздуха, измеренный счетчиком, приведенный к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре, м³;

V_0 – объем воздуха, прошедший через критическое сопло поверочной установки, м³;

$T_B = (273,15 + t)$ – абсолютная температура воздуха, К.

10.1.9 На каждом контрольном расходе проводят до трех измерений объема газа. Если по результатам первого измерения относительная погрешность измерений не превышает пределов допускаемой относительной погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое из полученных значений.

10.1.10 Допускается проводить первичную поверку на установке поверочной УПС-1,8 в автоматизированном режиме. При этом исключаются субъективные факторы при определении интервалов времени и проведении расчетов, допускается сокращение времени накопления контрольных объемов.

10.1.11 Результаты поверки счетчика считают положительными, если значения относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях или приведенная к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре не превышает допускаемых пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А настоящей методики.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа (для модификаций СГБ-Х Х ТК, СГБД-Х ТК)

10.2.1 Абсолютную погрешность измерений температуры газа определяют методом сравнения температуры, измеренной эталонным термометром и датчиком температуры счетчика.

10.2.2 Счетчик вместе с эталонным термометром сопротивления помещают в климатическую камеру. Датчик температуры эталонного термометра размещают на расстоянии не более 10 мм от поверяемого счетчика.

10.2.3 Устанавливают температуру в климатической камере $+ (20 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$.

10.2.4 После установления заданной температуры выдерживают эталонный термометр сопротивления и счетчик в климатической камере. После стабилизации показаний определяют абсолютную погрешность измерений температуры газа Δ_t , $^\circ\text{C}$:

$$\Delta_t = (t_{сч} - t_0), \quad (5)$$

где $t_{сч}$ – температура воздуха, измеренная счетчиком, $^\circ\text{C}$;

t_0 – температура воздуха, измеренная датчик температуры эталонного термометра, $^\circ\text{C}$.

Примечание – При использовании выносного дисплея (для счетчиков модификаций СГБД-Х ТК) для отображения температуры, после выбора счетчика следует удерживать кнопку выносного дисплея в течение двух секунд.

10.2.5 Повторяют операции 10.2.2-10.2.4 при температуре в камере $-(10 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ и $+(50 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$.

10.2.6 Результаты поверки счетчика считают положительными, если значения абсолютной погрешности измерений температура газа не превышает допустимых пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А настоящей методики.

Раздел 10 (Измененная редакция, Изм. №1)

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 В случае положительных результатов поверки счетчик пломбируется. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на пломбирочную мастику, закрывающую один из винтов, соединяющих пластиковые полуформы корпуса.

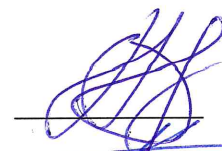
11.4 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, на счетчик выдается:


- в случае положительных результатов поверки – свидетельство о поверке установленного образца;

- в случае отрицательных результатов поверки – извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и калибровки СИ
ТТ, ФХ величин и испытаний СИ ФБУ «Омский ЦСМ»

Инженер по метрологии 2-й категории ФБУ «Омский ЦСМ»


Д.А. Воробьев


Е.А. Карамфилов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики счетчиков газа бытовых Элегант

Т а б л и ц а А . 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций							
	СГБ-1,6 X СГБД-1,6	СГБ-1,8 X СГБД-1,8	СГБ-3,2 X СГБД-3,2	СГБ-4,0 X СГБД-4,0	СГБ-1,6 X ТК СГБД-1,6 ТК	СГБ-1,8 X ТК СГБД-1,8 ТК	СГБ-3,2 X ТК СГБД-3,2 ТК	СГБ-4,0 X ТК СГБД-4,0 ТК
Максимальный расход, Q_{max} , м ³ /ч	1,60	1,80	3,20	4,00	1,60	1,80	3,20	4,00
Минимальный расход, Q_{min} , м ³ /ч	0,03	0,03	0,06	0,08	0,03	0,03	0,06	0,08
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях, %, в диапазоне расходов: - от Q_{min} до $0,2 \cdot Q_{max}$ ВКЛЮЧ. - св. $0,2 \cdot Q_{max}$ до Q_{max}			±2,5 ±1,5				— —	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре, %, в диапазоне расходов: - от Q_{min} до $0,2 \cdot Q_{max}$ ВКЛЮЧ. - св. $0,2 \cdot Q_{max}$ до Q_{max}			— —				±2,5 ±1,5	
Емкость индикатора, м ³	99999,999							
Цена деления индикатора, м ³	0,001							
Диапазон измерений температуры газа, °С			—				от -10 до +50	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °С			—				±0,5	