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

СОГЛАСОВАНО:

И.о. директора
ФБУ «Омский ЦСМ»

_____ А.В. Бессонов

м.п.

«26» апреля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Счетчики газа бытовые Элехант

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ОЦСМ 138196-2021 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
2021 г.

1 Общие положения

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

При проведении поверки по настоящей методике обеспечивается прослеживаемость счетчиков к государственному первичному эталону ГЭТ 118-2017.

Интервал между поверками – двенадцать лет.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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 средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Оценка выполнения технических требований к средству измерений	10		
Проверка герметичности	10.1	Да	Да
Проверка перепада давления на максимальном расходе Q_{max}	10.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11		
Определение относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях (для модификаций СГБ-Х Х, СГБД-Х) или приведенного к нормальным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре (для модификаций СГБ-Х Х ТК, СГБД-Х ТК)	11.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа (для модификаций СГБ-Х Х ТК, СГБД-Х ТК)	11.2	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

3.1.1 Температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25.

3.1.2 Изменение температуры окружающего воздуха в течение поверки, °С, не более 1.

3.1.3 Относительная влажность, %, от 30 до 80.

3.1.4 Атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

3.2 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.

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
8, 10.1, 10.2, 11.1	Рабочий эталон 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденная приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2825 (поверочная установка с критическими соплами, поверочная среда: воздух, диапазон задаваемого объемного расхода в соответствии с рабочим диапазоном поверяемого счетчика, пределы основной относительной погрешности не более ± 0,5 %), например, установки поверочные УПС-1,8 (рег. №№ 54150-13, 58085-14): - диапазон воспроизводимых расходов от 0,03 до 11,00 м³/ч; δ: ± 0,5 %
8, 10.1, 11.1	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-10): - от 0 до 35999,99 с; Δ: ± (9,6·10^{-6}·T + 0,01) с
11.2	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 45379-10): - от - 50,00 до + 199,99 °С; Δ: ± 0,05 °С; - от + 200,00 до + 300,00 °С; Δ: ± 0,20 °С
11.2	Климатическая камера VCL 7006: - от - 70 до + 180 °С
8, 9, 10, 11	Мобильное устройство под управлением операционной системы Android или iOS
7, 8, 9, 10, 11	Гигрометр психрометрический ВИТ-1 (рег. № 42453-09): - от 0 до + 25 °С; Δ: ± 0,2 °С; - от 20 до 90 %; Δ: ± 7 %
7, 8, 9, 10, 11	Барометр-анероид БАММ-1 (рег. № 5738-76): - от 80 до 106 кПа; Δ: ± 0,2 кПа
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, единица величины; δ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %. T – измеряемое значение времени, с.	

5.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть утверждены в установленном порядке. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.

5.3 Допускается применения средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

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:

7.1.1 Надписи и обозначения на корпусе счетчика должны быть четкими и соответствовать информации, приведенной в паспорте.

7.1.2 Не допускается наличие видимых механических повреждений, влияющих на нормальную и безопасную работу счетчика.

7.1.3 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.

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

7.1.5 Емкость отсчетного устройства должна быть 99999,999 м^3.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

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

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

8.4 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 нормальным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре (для модификации СГБ-Х Х ТК);

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

8.6 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.

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 не ниже 1.11.14; версия ПО выносного дисплея не ниже 1.3.20, версия приложения не ниже 3.3.10.

10 Оценка выполнения технических требований к средству измерений

10.1 Проверка герметичности

10.1.1 Проверку герметичности счетчика проводят следующим образом:
- устанавливают счетчик на поверочную установку;
- закрывают запорную арматуру поверочной установки или устанавливают заглушку на входной патрубок счетчика;
- создают в системе избыточное давление (или давление разряжения) (10,0±0,5) кПа;
- выдерживают в таком состоянии счетчик в течение 1 мин, наблюдая за показаниями датчика давления, входящего в состав поверочной установки (U-образного мановакууметра или иного средства измерений давления).

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

10.2 Проверка перепада давления на максимальном расходе Q_{max}

10.2.1 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.

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

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

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

11.1.1 Относительную погрешность измерений объема газа в рабочих условиях или приведенного к нормальным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре определяют методом сравнения объема воздуха, измеренного поверяемым счетчиком, с объемом воздуха, прошедшим через критическое сопло поверочной установки на расходах: Q_{min}; $0{,}2 \cdot Q_{max}$; Q_{max}. Допускаемое отклонение значений расходов от номинальных значений ± 20 %; ± 10 %; ± 5 % соответственно.

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

11.1.3 Счетчик устанавливают на поверочную установку.

11.1.4 Задают расход подключением соответствующего сопла.

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

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

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

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

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$^{-0,5}$;

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

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

$P_в$ – 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.

Таблица 3

Температура, t, °С	Относительная влажность воздуха, φ, %					
	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

11.1.7 Относительную погрешность измерения объема газа в рабочих условиях (для модификаций СГБ-Х Х, СГБД-Х), δ_V, %, 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.

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

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

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

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

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

11.1.9 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.

11.1.10 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.

11.1.11 Относительная погрешность измерений объема газа в рабочих условиях или приведенная к нормальным условиям по ГОСТ 2939-63 по температуре не должна превышать допускаемых пределов:

- в диапазоне расходов от Q_{min} до $0{,}2 \cdot Q_{max}$ включ. ± 2,5 %;
- в диапазоне расходов св. $0{,}2 \cdot Q_{max}$ до Q_{max} ± 1,5 %.

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

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

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

11.2.3 Устанавливают температуру в климатической камере + (20±3) °С.

11.2.4 После установления заданной температуры выдерживают эталонный термометр сопротивления и счетчик в климатической камере. После стабилизации показаний определяют абсолютную погрешность измерений температуры газа Δ_t, °С:

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

где $t_{сч}$ – температура воздуха, измеренная счетчиком, °С;

t_0 – температура воздуха, измеренная датчик температуры эталонного термометра, °С.

11.2.5 Повторяют операции 11.2.2-11.2.4 при температуре в камере - (10±3) °С и + (50±3) °С.

11.2.6 Абсолютная погрешность измерений температуры газа не должна превышать установленных пределов ± 0,5 °С.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

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

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

12.4 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.