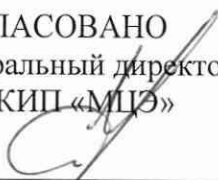


СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»



А. В. Федоров



2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Счетчики воды электронные СВЭ-2.
Методика поверки**

МЦКЛ.0332.МП

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики воды электронные СВЭ-2 (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Счетчики предназначены для измерений объема горячей и (или) холодной питьевой и (или) технической воды в многоквартирных домах или объектах индивидуального и коммерческого строительства, передачи беспроводным способом измеренных значений объема и другой телеметрической информации в систему верхнего уровня.

1.3 Поверка счетчиков по данной методике обеспечивает метрологическую прослеживаемость счетчиков к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356.

1.4 В методике поверки реализован метод непосредственного сличения значений физической величины (объема), измеренной поверяемым счетчиком, со значением этой величины, измеренной рабочим эталоном.

1.5 Методика поверки содержит процедуры поверки (поэлементная поверка), учитывающие и отражающие возможность совместного использования отдельных автономных измерительных блоков (вычислители и преобразователи).

2 Перечень операций поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке, контроль условий поверки и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Проверка герметичности	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	11
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	12
Оформление результатов поверки	да	да	13

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- температура измеряемой жидкости, °С от 5 до 90;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме естественного), а

также вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу счетчика.

3.2 Преобразователь из состава счетчика при использовании поверочной установки должен быть установлен на прямом участке трубопровода горизонтально.

3.3 Вычислитель из состава счетчика устанавливается на вертикальной или горизонтальной поверхности. Электрические и магнитные поля, удары, влияющие на работу вычислителя, должны отсутствовать.

3.4 Рабочая среда – вода.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей и прошедшие обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», годные по состоянию здоровья, изучившие эксплуатационные документы на счетчик, средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8. Подготовка к поверке, контроль условий поверки и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды и жидкости, применяемой в поверочной установке, в диапазоне измерений от 0 до 50 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 90 % с погрешностью не более ± 2 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Гигрометры психрометрические ВИТ, рег. № 69566-17 Термометр промышленный ТП-6, рег. № 257-49 Барометр-анероид метеорологический БАММ 1, рег. № 5738-76

Раздел 10. Проверка герметичности Раздел 11. Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон единиц объемного расхода, объема жидкости в потоке 1, 2 или 3-го разряда в соответствии с частью 1 Приказа Росстандар-та от 26.09.2022 г. № 2356 (далее – поверочная установка) с соотношением пределов допускаемой относительной погрешности эталона измерений объема жидкости к пределам допускаемой относительной погрешности поверяемого средства измерений не менее 1:3. Средства измерений (генерирования) количества импульсов с приведенной к диапазону измерений погрешностью не более ± 1 импульс на 10000 импульсов, в диапазоне частот от 0,25 Гц до 85 Гц	Установка поверочная автоматизированная УПСЖМ 140, рабочий эталон единиц объемного расхода жидкости 2 разряда, 3.6.БЮВ.0003.2021 Калибратор многофункциональный DPI 620G-FF, рег.№ 60401-15
Примечания: 1 При проведении поверки на месте эксплуатации (без демонтажа) применяют средства поверки согласно раздела 2 «Методика поверки «Pr» МИ 1592-2015. 2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанные в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в:

- «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- эксплуатационной документации на счетчики;
- эксплуатационной документации на средства измерений и вспомогательное оборудование, используемые при поверке.

6.2 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки, должны быть четкими.

6.3 Доступ к средствам измерений и обслуживаемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным. При необходимости должны быть предусмотрены лестницы и площадки или переходы с ограничениями, соответствующие требованиям безопасности.

6.4 Рабочее давление применяемых средств поверки, указанное в эксплуатационной документации, должно соответствовать условиям поверки. Использование элементов обвязки, не прошедших гидравлические испытания, запрещается.

6.5 К выполнению работ при проведении поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

6.6 При появлении течи поверочной среды, а также при появлении других неисправностей в работе счетчиков и средств поверки, нарушающих нормальный ход поверочных работ, поверку прекращают. Для продолжения поверки необходимо руководствоваться эксплуатационными документами на поверяемые счетчики и средства поверки по устранению возникших неисправностей.

6.7 Управление поверочной установкой и другими средствами поверки проводят лица, прошедшие обучение, проверку знаний и допущенные к их обслуживанию.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре визуально проверяют:

- отсутствие видимых повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность счетчика;
- наличие, полноту и качество маркировки;
- соответствие комплектности счетчика описанию типа;
- наличие знака утверждения типа на счетчике в установленном месте.

7.2 Проверку проводят поэлементно отдельно для вычислителя и преобразователя(ей) методом визуального контроля.

7.3 Результат проверки считается положительным, если по внешнему виду, маркировке и комплектности (наличие действующей поверки преобразователей) счетчик соответствует требованиям п. 7.1 методики поверки.

7.4 В случае несоответствия какому-либо требованию счетчик считается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

8 Подготовка к поверке, контроль условий поверки и опробование средства измерений

8.1 Счетчик принимается на поверку:

- очищенным от загрязнений и консервационных смазок;
- с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений и входящими в комплектацию счетчика;
- с методикой поверки (при наличии ее в комплектности счетчика).

8.2 При подготовке к поверке счетчика выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;
- подготавливают к работе средства поверки и средства измерений в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- определяют исполнение счетчика и заводской номер.

8.3 Опробование счетчика проводят при подключенных преобразователях, входящих в состав счетчика. При опробовании руководствуются требованиями эксплуатационной документации и определяют визуально индицируемые на индикаторах вычислителя параметры: наименование, заводские номера преобразователей и вычислителя, цену импульса и версию программного обеспечения преобразователей с указанными в паспортах на преобразователи, версию программного обеспечения вычислителя с указанными в паспорте на счетчик.

8.4 Результат проверки считается положительным, если работа меню индикации и отображаемая информация соответствует Приложению А Паспорта АПБЦ.407223.002 ПС на счетчик.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), устанавливаемое при выпуске из производства. В таблице 3 указаны идентификационные данные ПО, которые приведены в описании типа средств измерений поверяемых счетчиков.

9.2 Для проверки идентификационных данных в качестве контрольного признака ПО принимаются идентификационное наименование ПО и номер версии (идентификационный номер) ПО, которые указываются в паспорте поверяемого счетчика.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО счетчиков в соответствии с описанием типа средства измерений

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SVE-2_v2.XX*
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.XX*
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–
* – где «XX» - значения от 01 до 99	

9.3 Результаты проверки по контролю идентификационных данных ПО счетчиков считаются положительными, если идентификационное наименование ПО и номер версии (идентификационный номер) ПО, указанные в паспорте поверяемого счетчика, соответствуют данным таблицы 3:

- идентификационное наименование ПО от SVE-2_v2.01 до SVE-2_v2.99;
- номер версии ПО: 2.01 или выше.

9.4 При положительных результатах проверки идентификационных данных ПО поверяемого счетчика поверка продолжается по операциям, указанным в таблице 1.

9.5 При отрицательных результатах проверки идентификационных данных ПО поверяемого счетчика поверку прекращают, считая результаты поверки счетчика отрицательными.

10 Проверка герметичности

10.1 Проверка герметичности проводится при поверке счетчика на поверочной установке при рабочем давлении установки.

10.2 Проверка герметичности счетчика проводят давлением воды в системе поверочной установки при открытом запорном устройстве перед преобразователем, применяемом в составе счетчика и закрытом после него.

10.3 Результаты проверки считают удовлетворительными, если после выдержки в течение 5 минут в местах соединений и на корпусе преобразователей не наблюдается каплепадения или течи воды.

10.4 В случае наблюдения каплепадения или течи воды на корпусе проточной части и (или) внутри защитного корпуса преобразователя счетчик считается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 При поверке счетчика с применением поверочной установки относительную погрешность измерений объема воды определяют методом сличения объема воды, измеренного установкой и объема воды, измеренного поверяемым счетчиком.

Определение относительной погрешности счетчика проводится отдельно по каждому каналу в зависимости от комплектации счетчика и исполнения преобразователя расхода.

Относительную погрешность определяют при значениях расхода: Q_{min} , 1,1 от переходного ($1,1Q_t$) и $Q_{ном}$. Сведения о расходах приведены в таблице 4.

Допускаемые отклонения значений расхода воды при определении относительной погрешности: $(Q_{min} + 10\%)$, $(1,1Q_t \pm 10\%)$, $(Q_{ном} - 10\%)$.

Таблица 4 – Значения объемных расходов в зависимости от исполнения счетчика

Наименование характеристики	Значение характеристики для исполнения преобразователей, применяемых в составе счетчика			
	15.B.1 15.B.2	15.C.1 15.C.2	20.B.1	20.C.1
Минимальный объемный расход $Q_{\min}$, м ³ /ч	0,030	0,015	0,050	0,025
Переходный объемный расход Q_t , м ³ /ч	0,120	0,022	0,400	0,037
Номинальный объемный расход $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	1,5		2,5	

В каждой точке расхода проводится одно измерение объема. Значения минимального объема воды в контрольной точке объемного расхода приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Значения минимального объема воды для минимального, переходного и номинального объемных расходов для каждого исполнения преобразователя

Исполнение преобразователя	Минимальный объем воды в зависимости от расходов, л		
	номинальном ($Q_{\text{ном}}$)	переходном (Q_t)	минимальном ($Q_{\min}$)
15.C.1, 15.C.2	20	2,5	2,5
15.B.1, 15.B.2	20	5,0	2,5
20.C.1	50	5,0	5,0
20.B.1	50	10	5,0

Относительную погрешность счетчика при каждом измерении объема воды определить по формуле:

$$\delta_j = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{э}}}{V_{\text{э}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где δ_j – значение относительной погрешности счетчика измерений объема воды при j–м значении объемного расхода воды через счетчик %;

$V_{\text{изм}}$ – объём воды по показаниям счётчика, вычисляется как разность показаний на начало и конец испытаний, м³;

$V_{\text{э}}$ – объём воды по показаниям поверочной установки, м³.

Результаты поверки считаются положительными, если значения относительной погрешности счетчика при каждом измерении не превышают пределов, установленных в описании типа на данный (поверяемый) тип счетчиков.

В случае несоответствия счетчика какому-либо требованию, счетчик считается непригодными к применению.

11.2 При поверке счетчика на месте эксплуатации (без демонтажа) относительную погрешность измерений объёма воды счетчика определяют согласно разделу 2 «Методика поверки «Рг» по МИ 1592-2015 для каждого первичного преобразователя.

В случае определения относительной погрешности счетчика в соответствии с рекомендацией МИ 1592-2015 проведение дополнительной поверки преобразователей прКАВ,

в соответствии с методикой поверки МЦКЛ.0325.МП «ГСИ. Преобразователи прКАВ. Методика поверки» не требуется.

11.3 Определение метрологических характеристик счетчика поэлементно проводится в два этапа:

этап 1 – проводится поверка преобразователей прКАВ (номер в госреестре 85795-22) в соответствии с методикой поверки МЦКЛ.0325.МП «ГСИ. Преобразователи прКАВ. Методика поверки»;

этап 2 – проводят определение количества импульсов вычислителем по каждому входу с применением генератора импульсов и их сравнение.

Определение количества импульсов проводят путем подачи на входы 1 и 2 вычислителя фиксированного количества импульсов, соответствующих по характеристикам импульсам, выдаваемым с выхода преобразователей прКАВ: длительность импульсов (5 ± 2) мкс, диапазон частот следования импульсов от 0,25 до 85 Гц, амплитуда ($3,6 \pm 0,3$) В.

Электрическая схема подключений генератора импульсов к каналам 1 и 2 вычислителя, также к цифровому интерфейсу преобразователей прКАВ приведена на рисунке 1.

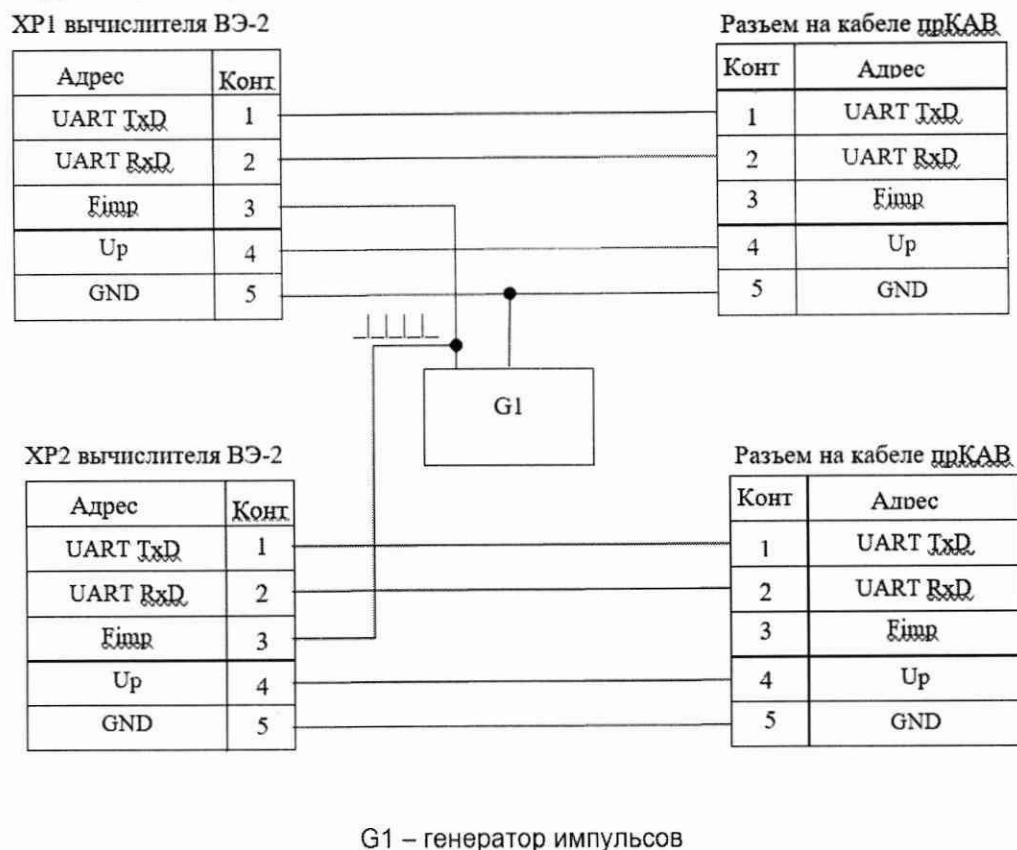


Рисунок 1 – схема проверки

Проверку каналов вычислителя проводят в трех поддиапазонах частот следования импульсов:

1-й поддиапазон – от 0,25 до 0,30 Гц;

2-й поддиапазон – от 36 до 44 Гц;

3-й поддиапазон – от 70 до 85 Гц.

В зависимости от поддиапазона подают на входы вычислителя фиксированное количество импульсов в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Количество подаваемых импульсов в зависимости от поддиапазона частот

Параметр	Номер поддиапазона		
	1-й	2-й	3-й
Количество подаваемых с генератора импульсов, имп.	200	3000	5000

После подачи требуемого количества импульсов по трем поддиапазонам вычисляют отклонение счета количества импульсов (ΔN) вычислителем последовательно для каждого входа по формуле:

$$\Delta N = \frac{V}{K} - N_r, \quad (2)$$

где V – значение приращения объема нарастающим итогом за время проверки, м³;
 K – цена импульса, считанная с жидкокристаллического индикатора, м³/имп.
 N_r – количество импульсов, заданное генератором, имп.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленное по формуле 2 отклонение количества импульсов вычислителем по каждому входу равно нулю ($\Delta N = 0$), то есть потеря импульса не допускается, и имеются сведения (свидетельства) о поверке преобразователей прКАВ.

В случае несоответствия преобразователя или вычислителя какому-либо из требований, счетчик считается непригодными к применению.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки считаются положительными, если при проведении операций поверки, указанных в разделах 7 – 11 методики поверки, получены положительные результаты, а также при определении метрологических характеристик поверяемых счетчиков на всех контрольных расходах воды относительная погрешность измерения объема не превышает значений пределов допускаемой относительной погрешности:

$\pm 5\%$ в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < Q_t$;

$\pm 2\%$ в диапазоне расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты первичной и периодической поверок оформляются протоколом поверки произвольной формы.

13.2 Сведения о результатах поверки счетчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

13.3 При положительных результатах поверки счетчика по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте счетчика в разделе «Сведения о поверке». Так же знак поверки наносится на пломбу в соответствии со схемой пломбировки, приведенной в описании типа.

13.4 При отрицательных результатах поверки, счетчик к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».