

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИИ «МЦЭ»

А. В. Федоров

М.П.



2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплексы КОЗ-СДК
Методика поверки**

МЦКЛ.0345.МП

2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Комплексы КОЗ-СДК (далее – комплексы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки. Первичная поверка проводится при выпуске из производства (или до ввода в эксплуатацию), а также после ремонта. Периодическая поверка проводится в процессе эксплуатации по истечению интервала между поверками. Ответственность за организацию и своевременность проведения первичной и периодической поверки комплексов несет их владелец.

Первичную и периодическую поверку проводят юридические лица, аккредитованные на право поверки в соответствии с действующим законодательством.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы массы и объема в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022г. № 2356, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону ГЭТ 63-2019.

При поверке применяется метод непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

При получении отрицательных результатов на любой стадии, поверку прекращают, комплексы признают непригодным для эксплуатации.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- рабочая жидкость тосол;
- температура окружающей среды, °C от -60 до +40;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- температура измеряемой жидкости, °C от -40 до +110;

3.2 Средства измерений для контроля условий проведения поверки, а также применяемые для поверки средства поверки должны быть поверены.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверку проводят специалисты юридических лиц (лабораторий), аккредитованных на право поверки. Специалисты должны обеспечить выполнение процедур поверки в соответствии с методикой поверки.

При поверке управление режимами работы комплексов должны осуществлять лица, допущенные к их эксплуатации и обслуживанию комплексов.

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 и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды и жидкости, применяемой в поверочной установке, в диапазоне измерений от 0 до 50 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C. 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 Секундомер электронный, диапазон измеряемых интервалов времени от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – измеренное значение интервала времени, с.	Термометр электронный ExT-01, рег. № 44307-10 Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13 Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-16

Раздел 10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Вторичный эталон в соответствии с частью 2 Приказа Росстандарта от 26 сентября 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. Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объема $\pm 0,05\%$, при измерении массы $\pm 0,04\%$.	Установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ 2000, рег. № 45711-10
<i>Примечание</i> - 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:

- правилами безопасности, действующими на месте проведения поверки;
- правилами безопасности, изложенными в эксплуатационной документации:
 - на поверяемый комплекс;
 - на средства измерений, входящие в его состав;
 - на применяемые средства поверки.
- другими нормативными документами, действующими в сфере безопасности.

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 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.

6.5 При появлении течи поверочной среды, а также при появлении других неисправностей в работе комплексов, нарушающих нормальный ход поверочных работ, поверку прекращают.

7 Внешний осмотр

7.1 Комплекс принимается на поверку с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений с отметкой ответственного за приемку продукции.

7.2 При внешнем осмотре визуально проверяют:

- соответствие заводского номера, комплектности, маркировки и исполнения комплекса требованиям эксплуатационной документации и описанию, приведенному в описании типа;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки;
- наличие знака утверждения типа на комплексе в установленном месте;
- наличие и целостность пломб в соответствие с эксплуатационной документацией.

7.3 Результат проверки считается положительным, если по п. 7.2 методики поверки установлено соответствие по каждому требованию.

7.4 В случае несоответствия какого-либо требования по п.7.2, комплекс к поверке не допускается до устранения выявленных дефектов и несоответствий.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке к поверке комплекса выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки;
- подготавливают к работе средства поверки и средство измерений к поверке;
- проверяют герметичность гидравлической системы;
- проводят опробование комплекса.

8.2 Проверка соответствия условий поверки проводится путем инструментального контроля параметров, установленных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.3. Подготовка средств поверки и поверяемых комплексов проводится в соответствие с указаниями эксплуатационных документов на данные средства измерений.

8.4. При проверке герметичности гидравлическую систему комплекса необходимо выдержать при работающем насосе в течение трех минут, после чего осмотреть все сборочные единицы гидравлической системы, места соединений и уплотнений.

Контроль осуществляется проверкой давления по установленному мановакууметру и осмотру мест соединений всасывающей части. В местах соединений комплекса не должно быть следов утечки жидкости.

8.5 Опробование комплекса проводят путем выдачи минимальной дозы в мерник в соответствие с эксплуатационной документацией на комплекс. При опробовании проверяют:

- отображение массы или объема жидкости по индикатору контроллера (при наличии) и/или АРМ в операторной;
- отображение информации о применяемом в составе комплекса программном обеспечении (идентификационные данные РПО и ВПО);
- срабатывание датчика уровня или автоматическое отключение (завершение налива) после выдачи заданной дозы жидкости;
- возможность кратковременного останова и продолжения налива нажатием соответствующих кнопок «ОСТАНОВ» и «ПУСК» в шкафу управления или отдав команду в АРМ;
- качество газоотделения и полноту слива поверяемой жидкости.

8.6 Результаты проверки считаются положительными, если по п.8.1 настоящей методики установлено соответствие требованиям раздела 3, в местах соединений комплекса не наблюдается падения давления и утечек, просачивания через стенки, а также в ходе опробования установлено соответствие работы комплекса требованиям эксплуатационной документации.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Комплексы имеют резидентное программное обеспечение (устанавливается в контроллер управления при изготовлении), данное ПО в процессе эксплуатации комплекса не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс, идентификационные данные приведены в таблицах 3 - 13. Внешнее программное обеспечение устанавливается на автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), данное ПО защищено с помощью авторизации пользователя, паролей и ведения журнала событий, идентификационные данные приведены в таблице 14.

9.2 Проверку соответствия РПО и ВПО производят путем сравнения идентификационных данных, указанных в приложении к свидетельству об утверждении типа на комплексы и в таблицах 3 – 13 и 14 настоящего документа, с данными указанными в соответствующем разделе паспорта поверяемого комплекса и отображаемыми на дисплее АРМ оператора при запуске комплекса.

Таблица 3 – Идентификационные данные РПО для СДК с устройством приема и обработки сигналов «Топаз-273Е»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Топаз
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 501
Цифровой идентификатор	5BA9 hex (23465 dec)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	65 hex (101 dec)

Таблица 4 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером программируемым SIMATIC (S7-300; S7-1200; S7-1500)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SIMATIC S7
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.3
Цифровой идентификатор	-

Таблица 5 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером ОВЕН (ПЛК210; СПК1хх; ПЛК110 [M02]; ПЛК160 [M02])

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SDK_1O
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор	-

Таблица 6 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером БРИГ-015-K001, -K202

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	ContrPlotProm
Номер версии (идентификационный номер)	5W_v0108.hex
Цифровой идентификатор	-

Таблица 7 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером FASTWEL I/O

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SDK_1F
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор	-

Таблица 8 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером, программируемым логическим REGUL (R600; R500; R400; R200)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SDK_1R
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор	-

Таблица 9 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером, программируемым логическим АБАК ПЛК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SDK_1A
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор	-

Таблица 10 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером, программируемым логическим ИВК «АБАК+»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SDK_1I
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор	-

Таблица 11 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером ЦифрОйл

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SDK_1C
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор	-

Таблица 12 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером ПЛК DevLink-S1000

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SDK_1D
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор	-

Таблица 13 – Идентификационные данные РПО для СДК с контроллером БАЗИС-100

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SDK_1B
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор	-

Таблица 14 – Идентификационные данные ВПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	АРМ СДК
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.X.X
Цифровой идентификатор	-

9.3 Результаты проверки считаются положительными, если установлено полное соответствие идентификационных данных ПО.

9.4 Результаты проверки заносят в протокол поверки.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение МХ комплексов в зависимости от исполнения проводят по одному из указанных способов:

- при измерении массы жидкости, осуществляется отпуск (налив) минимальной дозы (указана в эксплуатационной документации на поверяемый комплекс), в соответствии с п. 10.2;

- при измерении объема жидкости, осуществляется отпуск (налив) минимальной дозы (указана в эксплуатационной документации на поверяемый комплекс), в соответствии с п. 10.3;

- при измерении объема и массы жидкости, осуществляется отпуск (налив) минимальной дозы (указана в эксплуатационной документации на поверяемый комплекс), в соответствии с п. 10.2 и п. 10.3.

Примечание: в случае, если поверяемый комплекс предназначен для верхнего и нижнего налива, определение МХ производят как при верхнем, так и при нижнем наливе.

10.2 Определение МХ комплексов при измерении массы жидкости

10.2.1 Через АРМ оператора задают минимальную дозу выдачи по массе (берется из паспорта на поверяемый комплекс) и наливают ее в мерник УПМ-2000. Всего делается 5 наливов.

Примечание: в случае, если минимальная доза выдачи меньше НмПВ УПМ-2000 (1000 кг), то снова задают минимальную дозу и повторяют до тех пор, пока суммарная доза не окажется в диапазоне от НмПВ до НбПВ УПМ-2000, при этом данные итерации принимают за один налив).

При этом каждом наливом фиксируют:

- условия испытаний, по показаниям средств поверки (вносят в таблицу 15);
- массу жидкости по показаниям комплекса (в случае, указанном в примечании к данному пункту – суммарно), $m_{КОЗ-СДК(i)}$, кг (вносят в таблицу 16);
- массу жидкости по показаниям цифрового табло весового терминала, входящего в состав УПМ - 2000, $m_{УПМ(i)}$, кг (вносят в таблицу 16).

Таблица 15 – Условия поверки

Номер измерения (налива)	1	2	3	4	5	Допускаемые значения
Температура окружающего воздуха, °С						от -60 до +40
Атмосферное давление воздуха, кПа						от 86,0 до 106,7
Относительная влажность воздуха, %						от 30 до 80

Таблица 16 – Определение МХ комплекса при измерении массы жидкости

Номер налива	Поправка	Масса, кг			$\delta m_{(i)}, \%$
		$m_{КОЗ-СДК(i)}$	$m_{УПМ(i)}$	$m_{УПМ'(i)}$	
1	1,001				
2	1,001				
3	1,001				
4	1,001				
5	1,001				

10.2.2 Массу жидкости в мернике УПМ 2000 с учетом поправки ($m_{УПМ'(i)}$) вычисляют по формуле 1 и вносят в таблицу 16

$$m_{УПМ'(i)} = 1,001 \cdot m_{УПМ(i)}, \quad (1)$$

где $m_{УПМ(i)}$ – измеренное значение массы жидкости по цифровому табло весового терминала УПМ 2000;

Примечание: формула 1 взята из эксплуатационной документации на УПМ-2000, в случае применения других средств поверки (в соответствии с примечанием к таблице 2) значение массы измеренное этими средствами поверки вычисляют в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Значение относительной погрешности измерения массы жидкости вычисляют по формуле 2 и вносят в таблицу 16

$$\delta m_{(i)} = \frac{m_{КОЗ-СДК(i)} - m_{УПМ'(i)}}{m_{УПМ'(i)}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $m_{КОЗ-СДК(i)}$ – масса жидкости по показаниям комплекса, кг.

10.3 Определение МХ комплексов при измерении объема жидкости

10.3.1 Через АРМ оператора задают минимальную дозу выдачи по объему (берется из паспорта на поверяемый образец комплексов) и наливают ее в мерник УПМ 2000. Всего делается 5 наливов.

Примечание: в случае, если минимальная доза выдачи меньше НмДШ УПМ-2000 (1980 дм³), то снова задают минимальную дозу и повторяют до тех пор, пока суммарная доза не окажется в диапазоне от НмДШ до НбДШ УПМ-2000, при этом данные итерации принимают за один налив).

При этом фиксируют:

- условия испытаний, по показаниям средств поверки (заносят в таблицу 17);
- объем выданной жидкости по показаниям комплекса (в случае, указанном в примечании к данному пункту – суммарно), $V_{\text{КОЗ-СДК}(i)}$, л (заносят в таблицу 18);
- объем выданной жидкости по шкале, установленной на горловине мерника, входящего в состав УПМ 2000, $V_{\text{УПМ}(i)}$, л (заносят в таблицу 18);
- температуру выданной жидкости по показаниям ExT-01, $t_{\text{УПМ}(i)}$, °C (заносят в таблицу 18);

Таблица 17 – Условия поверки

Номер измерения (налива)	1	2	3	4	5	Допускаемые значения
Температура окружающего воздуха, °C						от -60 до +40
Атмосферное давление воздуха, кПа						от 86,0 до 106,7
Относительная влажность воздуха, %						от 30 до 80

Таблица 18 – Определение МХ комплекса при измерении объема жидкости

Номер налива	$t_{\text{УПМ}(i)}$, °C	Объем, л			$\delta V_{(i)}$, %
		$V_{\text{КОЗ-СДК}(i)}$	$V_{\text{УПМ}(i)}$	$V_{\text{УПМ}'(i)}$	
1					
2					
3					
4					
5					

10.3.2 Объем жидкости в мернике УПМ 2000 с учетом поправки ($V_{\text{УПМ}'(i)}$) для каждого налива (i) вычисляют по формуле 3 и заносят в таблицу 16

$$V_{\text{УПМ}'(i)} = V_{\text{УПМ}(i)} + V_{\text{УПМ}(i)} \cdot 3L \cdot (t_i - 20), \quad (3)$$

где $V_{\text{УПМ}(i)}$ – объем жидкости в мернике УПМ 2000 по показаниям шкалы установленной на горловине мерника, дм³(л);

L - 0,000012 °C⁻¹ – из эксплуатационной документации УПМ 2000;

$t_{\text{УПМ}(i)}$ – температура жидкости в мернике УПМ 2000, °C.

Примечание: формула 3 взята из эксплуатационной документации на УПМ-2000, в случае применения других средств поверки (в соответствии с примечанием к таблице 2) значение объема измеренное этими средствами поверки вычисляют в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Значение относительной погрешности измерения объема жидкости для каждого налива вычисляют по формуле 4 и заносят в таблицу 18

$$\delta V_{(i)} = \frac{V_{\text{КОЗ-СДК}(i)} - V_{\text{УПМ}'(i)}}{V_{\text{УПМ}'(i)}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где $V_{\text{КОЗ-СДК}(i)}$ – объем жидкости по показаниям комплекса, дм³(л).

10.4 Результаты поверки по п. 10.1 считают положительными, если значения погрешности измерений массы ($\delta m_{(i)}$) и/или объема ($\delta V_{(i)}$) для каждого налива, не более:

- измерений объема жидкости $\pm 0,15\%$; $\pm 0,20\%$; $\pm 0,25\%^*$;
- измерений массы жидкости $\pm 0,15\%$; $\pm 0,20\%$; $\pm 0,25\%^*$.

Примечание: конкретное значение указывается в паспорте на СДК.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки комплекса 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».

11.3 При положительных результатах поверки комплекса 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».

11.4 При отрицательных результатах поверки, комплекс 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».