

**УТВЕРЖДАЮ**



Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»

\_\_\_\_\_ А.В. Федоров

\_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ИНСТРУКЦИЯ**

**Комплексы дозирующе-измерительные «ТОПАЗ-292-02»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МЦКЛ.0293.МП**

## Содержание

1	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
2	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
3	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
4	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	4
5	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
5.1	Внешний осмотр.....	5
5.2	Опробование.....	5
5.3	Идентификация программного обеспечения (ПО).....	6
5.4	Определение метрологических характеристик (МХ) комплексов .....	6
5.4.1.1	Определение МХ комплексов при измерении массы жидкости.....	6
5.4.1.2	Определение МХ комплексов при измерении объема жидкости.....	7
5.4.1.3	Обработка экспериментальных данных .....	7
6	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9

Настоящая инструкция устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки комплексов дозирующе-измерительных «ТОПАЗ-292-02» (далее - КДИ), серийно изготавливаемые ООО «Топаз-сервис», г. Волгодонск в соответствии с ТУ 26.51.52-015-53540133-2019. КДИ предназначены для автоматизированных измерений массы или объема нефти, нефтепродуктов и других жидкостей (далее - жидкость).

Инструкция устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации по истечению интервала между поверками) поверок КДИ.

Интервал между поверками – два года.

Ответственность за организацию и своевременность проведения первичной и периодической поверки КДИ несет их владелец.

Первичную и периодическую поверку осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Проверка соответствия комплексов требованиям эксплуатационной документации	5.1	+	+
Опробование	5.2	+	+
Идентификация программного обеспечения	5.3	+	+
Определение метрологических характеристик	5.4	+	+
Оформление результатов поверки	6	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

2.2 Средства поверки должны быть исправны, иметь техническую документацию и действующие свидетельства о поверке. Эталоны единиц величин, используемые при поверке комплексов, должны быть аттестованы в установленном порядке.



Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки. Метрологические и основные технические характеристики
5.4.1 5.4.2	- термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д, диапазон измерений температуры от 0 до плюс 60 °С, основная допускаемая погрешность измерения температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98 %, допускаемая основная абсолютная погрешность: при 23 °С в диапазоне от 0 до 90 % не более $\pm 2$ %, в диапазоне от 90 до 98 %, не более $\pm 3$ %; диапазон измерения атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, ПГ $\pm 2,5$ гПа (далее – ИВА-6)
5.4.1 5.4.2	- рабочие эталоны единицы объема жидкости 2-го разряда из части 3 ГПС по приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (мерники эталонные 2-го разряда из нержавеющей стали с номинальной вместимостью 500, 1000, 2000 л)  - вторичный эталон единицы массы жидкости из части 2 ГПС по приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ 2000 (далее – УПМ 2000))
5.4.1	- весы платформенные РВК/РФК, модификации РФК988-ES3000, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63002-16 (далее – весы)
5.4.2	- термометр с диапазоном измерений, соответствующим диапазону температуры измеряемой среды и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С (далее – термометр)
5.4.1	- ареометры стеклянные, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22756-04, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 1$ кг/м <sup>3</sup>

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых комплексов с требуемой точностью.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с:

- 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.

### 4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Требования к условиям проведения поверки

4.1.1 Поверка по всем пунктам, проводится при любом из сочетаний значений влияющих факторов, соответствующих условиям эксплуатации поверяемых комплексов и средств поверки. Измерения условий окружающей среды проводят с помощью средств поверки.

4.1.2 Средства измерений, входящие в состав комплексов, должны быть исправны, иметь действующие свидетельства о поверке (при первичной поверке комплексов).

4.1.3 Периодическая поверка (комплектная) комплексов проводится на рабочей среде, первичную поверку допускается проводить на измеряемой среде отличной от рабочей.

4.1.4 Параметры электропитания:

- напряжение переменного тока, В  $220_{-33}^{+22}, 380_{-57}^{+38}$ .

- частота тока, Гц  $50 \pm 1$ .

4.1.5 Отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме геомагнитного поля.

4.1.6 Отсутствие механической вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу комплекса.

4.1.7 Давление в трубопроводах при наливе продуктов не более 2,5 МПа.

4.2 Требования к персоналу, проводящему поверку

4.2.1 К выполнению операций поверки допускают лиц, прошедших обучение и проверку знаний, требований безопасности в соответствии с разделом 3 настоящего документа.

4.2.2 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителя, изучивших эксплуатационную документацию на систему, средства измерений и оборудование, входящее в ее состав, а также средства поверки.

4.2.3 При поверке управление комплексов должны осуществлять лица, прошедшие обучение и допущенные к их обслуживанию.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 Устанавливают:

- соответствие комплектности, маркировки и монтажа составных частей комплексов требованиям эксплуатационной документации;
- проверяют наличие и целостность пломб:
  - на СИ из состава поверяемого комплекса, места нанесения в соответствии с эксплуатационной документацией на данные СИ;
  - в местах, где возможно несанкционированное воздействие на результаты измерений (в зависимости от исполнения комплекса установлено в эксплуатационной документации на поверяемый комплекс).
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

5.1.2 Результаты считают положительными, если установлено:

- полное соответствие комплектности, маркировки и монтажа составных частей комплексов требованиям эксплуатационной документации;
- наличие пломбы;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

5.1.3 При выявлении несоответствий, такие несоответствия устраняют, в случае невозможности устранить данные несоответствия поверку комплекса прекращают и переходят к п. 7.5.

### 5.2 Опробование

5.2.1 Подготовить испытательное оборудование, КДИ к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации, задать минимальную дозу выдачи и произвести налив в мерник (мерник УПМ 2000).



5.2.2 При наливке проверяют отсутствие течи жидкости и других ситуаций, нарушающих нормальный ход работы испытываемого комплекса;

5.2.3 После налива снимают показания с дисплея КДИ или автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ);

5.2.4 Результаты опробования считают положительными, если работа КДИ проходит в соответствии с эксплуатационной документацией (отсутствует течь жидкости, загазованность и другие ситуации, нарушающих нормальный ход работы испытываемого комплекса.

5.2.5 При появлении течи жидкости, загазованности и других ситуациях, нарушающих нормальный ход поверочных работ, поверку прекращают до устранения причин, в случае невозможности устранить данные несоответствия поверку комплекса прекращают и переходят к п. 6.4.

### 5.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

5.3.1 Комплексы имеют встроенное программное обеспечение (ПО) «Топаз».

5.3.2 Проверку соответствия ПО производят путем сравнения идентификационных данных, указанных в приложении к свидетельству об утверждении типа на комплексы и в таблице 3 настоящего документа, с данными на устройстве приема и обработки сигналов «Топаз-273Е».

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Топаз
Номер версии (идентификационный номер) ПО	P101
Цифровой идентификатор ПО	5BA9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

5.3.3 Результаты проверки по п. 5.3 считаются положительными, если установлено полное соответствие идентификационных данных ПО.

5.3.4 Результаты проверки идентификационных данных заносят в протокол поверки.

### 5.4 Определение метрологических характеристик (МХ) комплексов

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

- при измерении массы жидкости, осуществляется отпуск минимальной дозы в соответствии с п. 5.4.1;

- при измерении объема жидкости, осуществляется отпуск минимальной дозы в соответствии с п. 5.4.2.

5.4.1. Определение МХ комплексов при измерении массы жидкости

5.4.1.1. Через АРМ оператора задают минимальную дозу выдачи по массе и наливают ее в мерник (мерник УПМ 2000). Всего делается 5 наливов.

5.4.1.2. Перед каждым последующим измерением после слива из мерника жидкости сплошной струей делают выдержку на слив капель в течении 3 (трех) минут.

5.4.1.3. При каждом наливке фиксируют:

- условия поверки, по показаниям средств поверки (заносят в таблицу 4);

- массу жидкости по показаниям комплекса,  $m_{\text{КДИ}(i)}$ , кг (заносят в таблицу 5);

- массу жидкости по показаниям цифрового табло весов,  $m_{\text{В}(i)}$ , кг (заносят в таблицу 5).

- плотность жидкости при температуре налива,  $\rho_{\text{ж}}$ , кг/м<sup>3</sup>.

Таблица 4 – Условия испытаний

Параметры окружающей среды	Допускаемые значения	Фактическое значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +40	
Атмосферное давление воздуха, кПа	от 86,0 до 106,7	
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	

Таблица 5 – Определение МХ комплекса при измерении массы жидкости

Номер налива	Коэффициент $k$	Масса, кг			$\delta m_{(i)}$
		$m_{\text{КДИ}(i)}$	$m_{\text{В}(i)}$	$m'_{\text{В}(i)}$	
1					
2					
3					
4					
5					

#### 5.4.2. Определение МХ комплексов при измерении объема жидкости

5.4.2.1. Через АРМ оператора задают минимальную дозу выдачи по объему и наливают ее в мерник (мерник УПИМ 2000). Всего делается 5 наливов.

5.4.2.2. Перед каждым последующим измерением после слива из мерника жидкости сплошной струей делают выдержку на слив капель в течении 3 (трех) минут.

*Примечание: Допускается определять МХ на минимальной дозе наливом двух доз в мерник вместимостью 1000 л или 4 доз в мерник 2000 л, при этом данные итерации принимают за один налив.*

5.4.2.3. При этом фиксируют:

- условия поверки, по показаниям средств поверки (заносят в таблицу 6);
- объем выданной жидкости по показаниям комплекса (в случае, указанном в примечании к пункту 5.4.2.2 – суммарно),  $V_{\text{КДИ}(i)}$ , л (заносят в таблицу 7);
- объем выданной жидкости по шкале, установленной на горловине мерника,  $V_{\text{М}(i)}$ , л (заносят в таблицу 7);
- температуру выданной жидкости,  $t_{\text{ж}(i)}$ , °С (заносят в таблицу 7).

Таблица 6 – Условия испытаний

Параметры окружающей среды	Допускаемые значения	Фактическое значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +40	
Атмосферное давление воздуха, кПа	от 86,0 до 106,7	
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	

Таблица 7 – Определение МХ комплекса при измерении объема жидкости

Номер налива	$t_{\text{ж}(i)}$ , °С	Объем, л			$\delta V_{(i)}$
		$V_{\text{КДИ}(i)}$	$V_{\text{М}(i)}$	$V'_{\text{М}(i)}$	
1					
2					
3					
4					
5					

#### 5.4.3. Обработка экспериментальных данных

5.4.3.1. Массу жидкости в мернике с учетом поправки ( $m'_{\text{В}(i)}$ ) вычисляют по формуле 1 и заносят в таблицу 5



$$m'_{B(i)} = k \cdot m_{B(i)}, \quad (1)$$

где  $m_{B(i)}$  – измеренное значение массы жидкости по показаниям цифрового табло весов для каждого налива ( $i$ );

$k$  – коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании на воздухе рассчитывается по формуле

$$k = \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot (\rho_{\text{г}} - \rho_{\text{возд}})}{\rho_{\text{г}} \cdot (\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{возд}})}, \quad (2)$$

где  $\rho_{\text{ж}}$  – плотность жидкости при температуре налива, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{г}}$  – значение плотности материала гири, используемой при поверке весов, принимается равным 8000 кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{возд}}$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>, рассчитывается по формуле

$$\rho_{\text{возд}} = 0,4648 \cdot \frac{P}{273,15 + t}, \quad (3)$$

где  $P$  – атмосферное давление окружающей среды, при котором происходило измерение массы жидкости, мм.рт.ст.;

$t$  – температура окружающей среды, при которой происходило измерение массы измеряемой среды, °С.

5.4.3.2. Значение относительной погрешности измерения массы жидкости для каждого налива ( $i$ ) вычисляют по формуле 4 и заносят в таблицу 5

$$\delta m_{(i)} = \frac{m_{\text{КДИ}(i)} - m'_{B(i)}}{m'_{B(i)}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где  $m_{\text{КДИ}(i)}$  – масса жидкости по показаниям комплекса для каждого налива ( $i$ ), кг.

5.4.3.3. Объем жидкости в мернике с учетом поправки ( $V'_M$ ) для каждого налива ( $i$ ) вычисляют по формуле 5 и заносят в таблицу 7

$$V'_{M(i)} = V_{M(i)} + \Delta V_{M(i)}, \quad (5)$$

где  $V_{M(i)}$  – объем жидкости в мернике для каждого налива ( $i$ ) по показаниям шкалы установленной на горловине мерника, л;

$\Delta V_{M(i)}$  – температурная поправка, учитывающая изменение объема мерника для каждого налива ( $i$ ), л, вычисляемая по формуле 6

$$\Delta V_{M(i)} = V_{M(i)} \cdot 3 \cdot \alpha \cdot (t_{\text{ж}(i)} - 20), \quad (6)$$

где  $V_{M(i)}$  – объем жидкости в мернике для каждого налива ( $i$ ) по показаниям шкалы установленной на горловине мерника, л;



$\alpha$  – температурный коэффициент линейного расширения нержавеющей стали из которой изготовлен мерник, принимается  $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ;

$t_{ж(i)}$  – температура жидкости в мернике для каждого налива (i),  $^\circ\text{C}$

5.4.3.4. Значение относительной погрешности измерения объема жидкости для каждого налива (i) вычисляют по формуле 7 и заносят в таблицу 7

$$\delta V_{(i)} = \frac{V_{\text{КДИ}(i)} - V'_M}{V'_M} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где  $V_{\text{КДИ}(i)}$  – объем жидкости по показаниям комплекса для каждого налива (i),  $\text{дм}^3(\text{л})$ .

5.4.4. Результаты поверки по п. 5.4 считают положительными, если значения погрешности измерений массы ( $\delta m_{(i)}$ ) или объема ( $\delta V_{(i)}$ ) для каждого налива (i), не более предельных значений, установленных в формуляре на поверяемый комплекс.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки (рекомендуемая форма приведена в Приложение Б), где отображают результаты по каждому пункту (в зависимости от результатов поверки).

6.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с требованиями действующего законодательства, знак поверки наносится в формуляр и/или на свидетельство о поверке. Производят пломбировку КДИ, как показано на рисунках 1-2, с нанесением знака поверки.

6.3 Производят пломбировку СИ, входящих в состав КДИ, в соответствии с их эксплуатационной документацией и/или в соответствии с МИ 3002-2006.

6.4 Если комплексы по результатам поверки признаны непригодными к применению (результаты проверки хотя бы по одному пункту отрицательные) выписывается извещение о непригодности к применению.

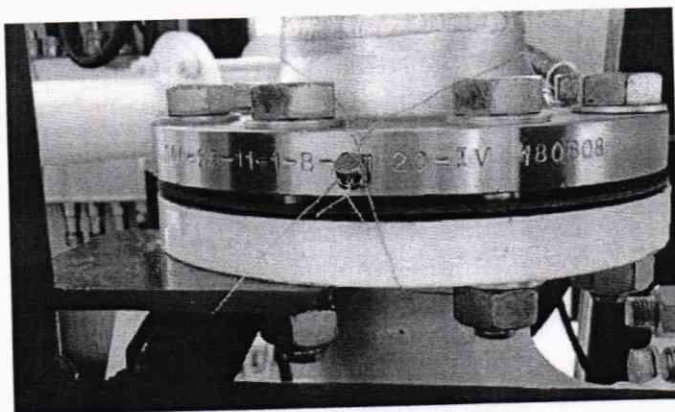


Рисунок 1 - Место нанесения пломбы поверителя, препятствующая демонтажу расходомера

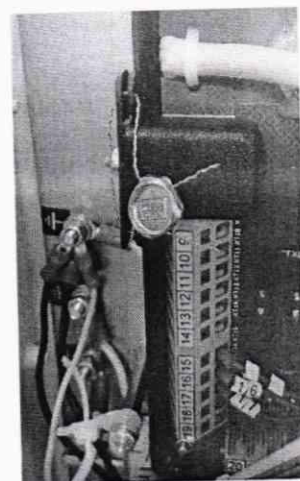


Рисунок 2 - Место нанесения пломбы поверителя на пластину, закрывающую контакты на плате процессорной устройства приема и обработки сигналов «Топаз-273Е»

Директор по стратегическому управлению и развитию  
ЗАО КИП «МЦЭ»

Ю.В. Мишаков

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Перечень СИ, которыми может комплектоваться КДИ в зависимости от исполнения

Таблица А.1

Исполнение	Наименование СИ	Рег. № в ФИФ*
КДИ «Топаз-292-02-А-В-С-Д-...-F-G-H-I-J-K-L-M-N-O-P-Q-R»		
1	2	3
M1	Расходомеры массовый Promass (первичный преобразователь - Promass F, электронный преобразователь - 83)	15201-11
M2	Счётчики-расходомеры массовые Micro Motion модификации CMF с преобразователями моделей 1700, 2700	45115-16
M3	Счётчики-расходомеры массовые Micro Motion модификации F с преобразователями моделей 1700, 2700	
M5	Счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260»	42953-15
M8	Счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак	27054-14
O1	Счетчики жидкости СЖ, модели СЖ-ППВ	59916-15
* в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений		

Приложение Б  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки  
Протокол поверки № \_\_\_\_\_  
Комплексы дозирующе-измерительные «ТОПАЗ-292-02»  
заводской № \_\_\_\_\_

**Условия проверки:**

окружающая среда:  
температура \_\_\_\_\_ °С; влажность \_\_\_\_\_ %; атм. давление \_\_\_\_\_  
измеряемая среда \_\_\_\_\_, температура \_\_\_\_\_ °С.

**Результаты поверки:**

по п. 5.1 \_\_\_\_\_  
*(указываются результаты поверки по данному пункту: положительные/отрицательные)*

по п. 5.2 \_\_\_\_\_  
*(указываются результаты поверки по данному пункту: положительные/отрицательные)*

по п. 5.3 \_\_\_\_\_  
*(указываются результаты поверки по данному пункту: положительные/отрицательные)*

по п. 5.4 \_\_\_\_\_  
*(в соответствии с п. 5.4.1, должны быть вставлены заполненные из данных разделов)*

\_\_\_\_\_ *(указываются результаты поверки по данному пункту: положительные/отрицательные)*

**Примечания:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ *(заполняется при необходимости)*

**Заключение:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ *(делается заключение о пригодности поверяемого СИ к применению)*

Выдано \_\_\_\_\_  
*(указываются: наименование, № и дата выдачи документа,  
в случае положительных результатов – свидетельство о поверке, в случае отрицательных – извещение о непригодности к применению)*

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
*(должность, ФИО, подпись)*