

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по производственной  
метрологии

А.Е. Коломин

2024 г.



ГСИ. Преобразователи расхода электромагнитные  
ЭМИР-ПРАМЕР-550  
Методика поверки

МП 208-069-2024

г. Москва  
2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ .....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ .....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	11
Приложение А .....	11
Приложение Б .....	11
Приложение В .....	14
Приложение Г .....	16
Приложение Д .....	17

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550 (далее – преобразователи), предназначенные для преобразования объемного расхода и объема жидких сред (как в прямом, так и в обратном направлении движения потока) в наполненных трубопроводах в выходной электрический сигнал (импульсный и цифровой) и в показания на индикаторе, а также передачи информации на внешние устройства и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения
Пределы допускаемых относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода в выходные электрические сигналы (импульсный и цифровой) и в показания на индикаторе** в зависимости от класса преобразователя (динамического диапазона воспроизводимых расходов $(Q_{\text{наим}}/Q_{\text{наиб}})$ ), %:	
– для преобразователей класса А (1:100)*:	$\pm 1$
от $Q_{\text{наиб}}$ до $Q_{\text{наим}}$	
– для преобразователей класса В (1:250)*:	$\pm 1$
от $Q_{\text{наиб}}$ до $Q_{t1}$	
от $Q_{t1}$ до $Q_{\text{наим}}$	$\pm 2$
– для преобразователей класса С (1:500)*:	$\pm 1$
от $Q_{\text{наиб}}$ до $Q_{t1}$	
от $Q_{t1}$ до $Q_{t2}$	$\pm 2$
от $Q_{t2}$ до $Q_{\text{наим}}$	$\pm 5$
– для преобразователей класса D (1:1000)*:	$\pm 1$
от $Q_{\text{наиб}}$ до $Q_{t1}$	
от $Q_{t1}$ до $Q_{t2}$	$\pm 2$
от $Q_{t2}$ до $Q_{\text{наим}}$	$\pm 5$
– для преобразователей класса Е (1:1000)*:	$\pm 1$
от $Q_{\text{наиб}}$ до $Q_{\text{наим}}$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %**	$\pm 0,05$
Примечание:	
* – динамический диапазон воспроизводимых расходов $(Q_{\text{наим}}/Q_{\text{наиб}})$	
** – только для модификации с индикатором	

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость преобразователей к:

– Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде;

– Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022, в соответствии с ГПС для средств измерений времени и частоты, согласно Приказу Росстандарта от 13.10.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется прямой метод измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки преобразователей выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Раздел 9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 10	Да	Да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки преобразователей должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- температура окружающего воздуха  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ ;
- температура поверочной среды  $(20 \pm 15)^\circ\text{C}$ ;
- длина прямолинейного участка трубопровода:
  - а) до расходомера не менее 3 DN;
  - б) после расходомера не менее 1 DN.

Примечание: Допускается одновременная поверка нескольких преобразователей установленных последовательно по потоку поверочной среды. Число преобразователей должно определяться из условий монтажа, соответствующих требованиям эксплуатационной документации (в качестве прямых участков, могут выступать поверяемые преобразователи).

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки преобразователей допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на преобразователи, эксплуатационную документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедших инструктаж по технике безопасности. Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.2.1	Средство измерений избыточного давления: - диапазон измерений от 0 до 4 МПа, класс точности 2,5	Манометр ТМ рег. №: 25913-08
8.2.2 10.1	Рабочий эталон 2 разряда согласно ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера. С доверительными границами суммарной погрешности, не превышающими 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера.	Установка поверочная водомерная «ПРОМЕКС» рег.№ 40809-09
8.1	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления: - диапазон измерений температуры от +10 до +30 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности: ±0,5 °C; - диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ±3 %; - диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
10.1	Средство измерений частоты импульсных сигналов и счета импульсов: - диапазон от 1 до 10 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности: ±1·10 <sup>-6</sup> %	Частотомер универсальный ПрофКип ЧЗ-63 рег. № 82648-21
10.2.1	Средство измерений интервалов времени: - диапазон измерений времени (при цене деления 0,01 с) от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени ± (9,6 · 10 <sup>-6</sup> · T <sub>x</sub> + 0,01) с	Секундомер электронный «ИНТЕГРАЛ С-01» рег. № 44154-20
10.2.2	Средство измерений интервалов времени: - диапазон измерений времени (при цене деления 0,01 с) от 0,01 до 9999,99 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени ±(3·10 <sup>-6</sup> · T + 0,01) с	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М рег. № 65349-16
8.2.2 9.1	Конвертор RS485/TTL	-

10.1		
10.2		
8.2.2		
9.1	Преобразователь интерфейсов USB-RS485	
10.1	-	
10.2		
8.2.2		
9.1	Персональный компьютер с установленным на него программным обеспечением ПРАМЕР ID	
10.1	-	
10.2		
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подключении преобразователя к средствам измерений и вспомогательному оборудованию необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2 Монтаж и демонтаж электрических цепей преобразователя и средств поверки должно проводиться только при отключенном питании всех устройств.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие преобразователя следующим требованиям:

- внешний вид и комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в описании типа и (или) эксплуатационной документации на поверяемый преобразователь;
- преобразователь не должен иметь механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность преобразователя и (или) препятствующих проведению поверки;
- заводской номер должен соответствовать номеру в эксплуатационной документации;
- проточная часть преобразователя не должна иметь загрязнений и отложений, влияющих на работоспособность преобразователя и (или) препятствующих проведению поверки.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если:

- внешний вид и комплектность соответствуют сведениям, приведенным в описании типа и (или) эксплуатационной документации на поверяемый преобразователь;
- на преобразователе не обнаружено механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность преобразователя и (или) препятствующих проведению поверки;
- заводской номер соответствует номеру в эксплуатационной документации;
- проточная часть преобразователя не имеет загрязнений и отложений, влияющих на работоспособность преобразователя и (или) препятствующих проведению поверки.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- подготавливают поверяемый преобразователь и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проверяют правильность монтажа преобразователя на поверочной установке, электрических цепей и заземления, согласно эксплуатационным документам;
- удаляют воздух из измерительной линии поверочной установки;

8.2 При опробовании производят следующие операции:

- 8.2.1 Проверка герметичности преобразователей производится путем создания давления внутри преобразователей, с помощью гидравлического пресса. В полости преобразователей создают давление 2,0 МПа – для преобразователей с максимальным рабочим избыточным давлением 1,6 МПа и 3,2 МПа – преобразователей с максимальным рабочим

избыточным давлением 2,5 МПа, плавно повышая его от 0 до 2,0 МПа – для преобразователей с максимальным рабочим давлением 1,6 МПа и 3,2 МПа – для преобразователей с максимальным рабочим давлением 2,5 МПа. Выдерживают испытательное давление в течении не менее 15 минут.

Результаты поверки считаются положительными, если в течении 15 минут не наблюдалось падения капель или течи воды, а также падение давления по манометру.

8.2.2 Устанавливают преобразователь на участок поверочной установки, согласно эксплуатационной документации установки и преобразователя и включают его питание.

Собирают схему в соответствии с рисунком В.1. Выбор используемого выходного сигнала (импульсный или цифровой выход) определяется средствами поверки, регистрирующими результаты измерений преобразователя.

Проверяют герметичность соединения проточной части преобразователя с участком поверочной установки. Для этого при открытой запорной арматуре подают рабочее давление. Соединение считают герметичным, если в течении 5 минут не обнаружено падения капель или течи воды.

Удаляют воздух из участка поверочной установки.

Устанавливают значение расхода, равное  $(0,3 - 0,5) \cdot Q_{\text{наиб}}$ , указанного в паспорте преобразователя, и проверяют работоспособность преобразователя средствами поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если в течении 5 минут не обнаружено падения капель или течи воды в местах соединения, а при увеличении или уменьшении расхода средствами поверочной установки показание расхода соответствующим образом изменяется.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) преобразователей осуществляется по номеру версии и цифровому идентификатору. Проверка происходит вызовом идентификационных данных ПО на персональный компьютер (далее – ПК) с использованием сервисной программы ПРАМЕР ID. Преобразователь подключается к ПК с установленной программой ПРАМЕР ID согласно порядку, описанному в приложении В. После нажатия кнопки «Чтение ИД ПРАМЕР-550» параметры идентификационных данных поверяемого преобразователя отображаются в окне ПРАМЕР ID. Отображаемые идентификационные данные сравнивают с идентификационными данными приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)		Значения		
Идентификационное наименование ПО		ПРАМЕР	ПРАМЕР	ПРАМЕР
Номер версии (идентификационный номер) ПО		01	02	03
Цифровой идентификатор ПО		4035	2792	0031

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если значение номера версии ПО, отображаемое в окне «Номер версии ПО», и цифровой идентификатор, отображаемый в окне «Цифровой идентификатор ПО», соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности при преобразовании объема и объемного расхода.

При нулевом значении расхода выдерживают преобразователь, не сливая воды из проточной части, в течение не менее 8 ч с включенным питанием.

Определение относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода в выходные электрические сигналы (импульсный и цифровой) и в показания на индикаторе проводится при измерении объема на значениях расхода  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_b$  и направлениях

потока измеряемой среды, указанных в приложении А. Предварительно выдержать преобразователь на расходе  $Q_b$ , в течение не менее 10 мин.

Определение относительной погрешности при преобразовании объема и объемного расхода в выходной электрический сигнал производят по импульсному или цифровому (интерфейсному) выходам преобразователя.

Для модификации с индикатором, дополнительно определяют погрешности при преобразовании объема и объемного расхода в показания на индикаторе. Определение погрешности при преобразовании объема и объемного расхода в показания на индикаторе допускается выполнять только на значении расхода  $Q_b$ .

Примечание:

Цифровой выход (разъем XP1, рисунок Б.1) доступен только при снятой лицевой крышке. Способ подключения указан в приложении В. Для поверки по цифровому выходу и по показаниям на индикаторе используется сервисное программное обеспечение ПО «ПРАМЕР ID», позволяющее считывать результаты измерений и управлять режимом поверки.

Относительную погрешность преобразования объема и объемного расхода рекомендуется определять в режиме «Проверка» в целях сокращения времени поверки. В указанном режиме автоматически устанавливается вес выходных импульсов в зависимости от DN (приложение Г). Способ установки режима «Проверка» изложен в приложении Б. Допускается определение погрешностей преобразования объема и объемного расхода по импульсному выходу в режиме «Рабочий» (возможно изменение веса выходных импульсов с помощью сервисного ПО «ПРАМЕР ID», с учетом примечания таблицы Г.1).

При определении погрешностей выполняют не менее трех измерений на каждой точке расхода. Для обеспечения требуемой точности время прохождения контролируемого объема должно быть не менее 180 с, число выходных импульсов преобразователя, зарегистрированных счетчиком импульсов или частотомером, должно быть не менее значения, определяемого по формуле:

$$N = \frac{350}{|\delta|}, \quad (1)$$

где  $\delta$  – значение относительной погрешности при преобразовании объема и объемного расхода в выходные электрические сигналы (импульсный и цифровой) и в показания на индикаторе, указанных в таблице 1.

**Определение относительной погрешности преобразования объема,  $\delta_{i,j}^V$ , %:**

**- по импульсному выходу преобразователя по формуле:**

$$\delta_{i,j}^V = \frac{V_{i,j} - V_{i,j}^3}{V_{i,j}^3} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $V_{i,j}^3$  – измеренный объем, в  $\text{дм}^3$ , при  $i$ -ом измерении на  $j$ -ой точке расхода (по показаниям поверочной установки);

$V_{i,j}$  – измеренный объем, в  $\text{дм}^3$ , при  $i$ -ом измерении на  $j$ -ой точке расхода, рассчитанный по формуле:

$$V_{i,j} = B \cdot N_{i,j}, \quad (3)$$

где  $B$  – вес выходных импульсов,  $\text{дм}^3/\text{имп.}$ ;

$N_{i,j}$  – число импульсов с преобразователя, зарегистрированное счетчиком импульсов (частотомером) при прохождении контролируемого объема  $V_{i,j}^3$ , в  $\text{дм}^3$ , при  $i$ -ом измерении на  $j$ -ой точке расхода;

**- по цифровому выходу и индикации (для модификации с индикатором) преобразователя по формуле:**

$$\delta_{i,j}^V = \frac{V_{i,j}^{\text{И}} - V_{i,j}^{\text{Э}}}{V_{i,j}^{\text{Э}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $V_{i,j}^{\text{И}}$  – измеренный преобразователем объём, в  $\text{дм}^3$ ;

$V_{i,j}^{\text{Э}}$  – измеренный объём, в  $\text{дм}^3$ , при  $i$ -ом измерении на  $j$ -ой точке расхода (по показаниям поверочной установки);

Результат поверки считается положительным, если значения относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода не превышают значений, указанных в таблице 1.

Примечание:

при положительных результатах поверки по оценке пределов допускаемой относительной погрешности при преобразовании объема в выходные электрические сигналы (импульсный и цифровой) и в показания на индикаторе, преобразователь признается прошедшим поверку при преобразовании объема и объемного расхода в выходные электрические сигналы (импульсный и цифровой) и в показания на индикаторе.

## 10.2 Определение относительной погрешности при измерении времени.

Определение относительной погрешности при измерении времени выполняется в режиме «Проверка» и только для преобразователей, имеющих электронный преобразователь с индикатором.

10.2.1 Определение относительной погрешности при измерении времени без использования канала синхронизации.

Произвести запуск измерения времени на преобразователе.

Запуск счёта времени на преобразователе производится при помощи конвертора RS485/TTL в соответствии со схемой в Приложении В, Рисунок В.2 (контакт 8 и 9).

При очередной смене секундного значения на индикаторе преобразователя запустить секундомер не менее чем на 2 часа и спустя это время при смене секундного значения остановить секундомер. Важным условием является одновременная фиксация начальных и конечных значений счета времени с индикатора преобразователя и секундомера.

Рассчитать относительную погрешности при измерении времени по формуле:

$$\delta_T = \frac{T_i - T_{\text{эт}}}{T_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (7)$$

где  $T_i$  – время, в с, измеренное преобразователем;

$T_{\text{эт}}$  – время, в с, измеренное секундомером.

10.2.2 Определение относительной погрешности при измерении времени с использованием канала синхронизации.

При условии синхронизации начала и окончания отсчета времени преобразователем и секундомером, время измерения должно быть не менее 180 с.

Пример синхронизации преобразователя и секундометра и выполнения измерений приведен в приложении Д.

Расчет относительной погрешности при измерении времени проводят по формуле (7).

Результат поверки считается положительным, если значение относительной погрешности при измерении времени не превышает  $\pm 0,05\%$ .

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

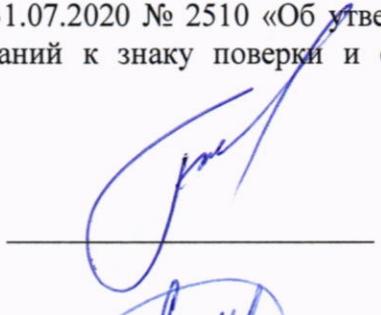
11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

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

11.3 При положительных результатах поверки расходомера 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 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

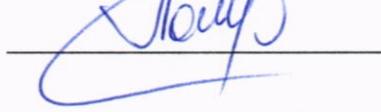
11.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об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

Начальник отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»



Д.П. Ломакин

**Значения поверочных расходов в зависимости от DN и класса (динамического диапазона воспроизводимых расходов ( $Q_{наим}/Q_{наиб}$ )) преобразователей**

Проверка преобразователей проводится при прямом (по стрелке) направлении потока измеряемой среды.

Проверка преобразователей с обратным (реверсным) направлением потока измеряемой среды проводится при прямом (по стрелке) и обратном (против стрелки) направлениях потока измеряемой среды. После проверки при прямом потоке, преобразователь переставляют против потока, устанавливают расход  $Q_B$  и выдерживают в течение не менее 10 мин.

Таблица А.1 – Значения поверочных расходов

DN, мм	Класс ( $Q_{наим}/Q_{наиб}$ )	Значения поверочных расходов, м <sup>3</sup> /ч		
		$Q_1$	$Q_2$	$Q_B$
15	A (1:100)	0,10	–	3,6
	B (1:250)	0,03	0,05	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,02	0,05	
20	A (1:100)	0,20	–	6,0
	B (1:250)	0,05	0,09	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,03	0,09	
25	A (1:100)	0,30	–	9,6
	B (1:250)	0,08	0,15	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,06	0,15	
32	A (1:100)	0,45	–	15,0
	B (1:250)	0,15	0,20	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,09	0,20	
40	A (1:100)	0,70	–	24,0
	B (1:250)	0,20	0,35	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,15	0,35	
50	A (1:100)	1,00	–	36,0
	B (1:250)	0,30	0,50	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,20	0,50	
65	A (1:100)	2,00	–	60,0
	B (1:250)	0,50	0,90	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,30	0,90	
80	A (1:100)	3,00	–	96,0
	B (1:250)	0,75	1,50	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,60	1,50	
100	A (1:100)	4,00	–	150,0
	B (1:250)	1,50	2,00	
	C (1:500); D, E (1:1000)	0,90	2,00	
150	A (1:100)	10,00	–	360,0
	B (1:250)	3,00	5,00	
	C (1:500); D, E (1:1000)	2,00	5,00	

### Расположение разъёмов J2 и J3 на плате ЭП

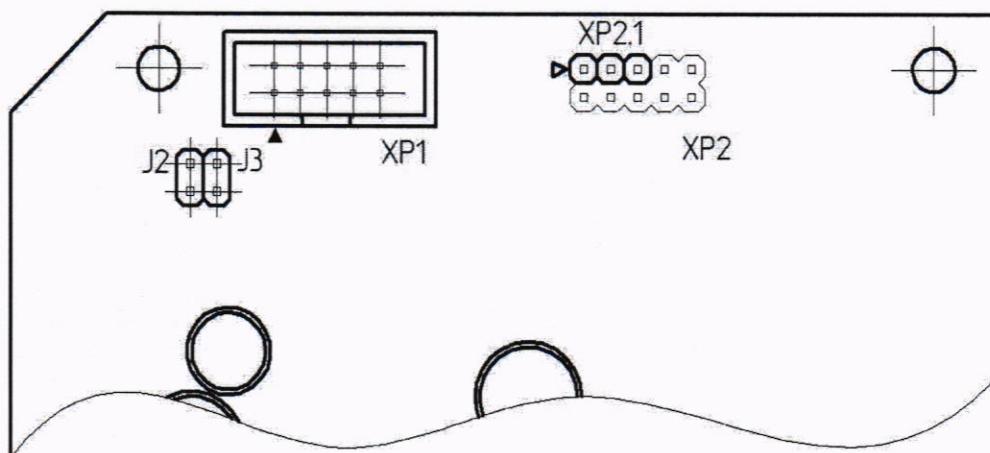
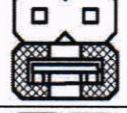
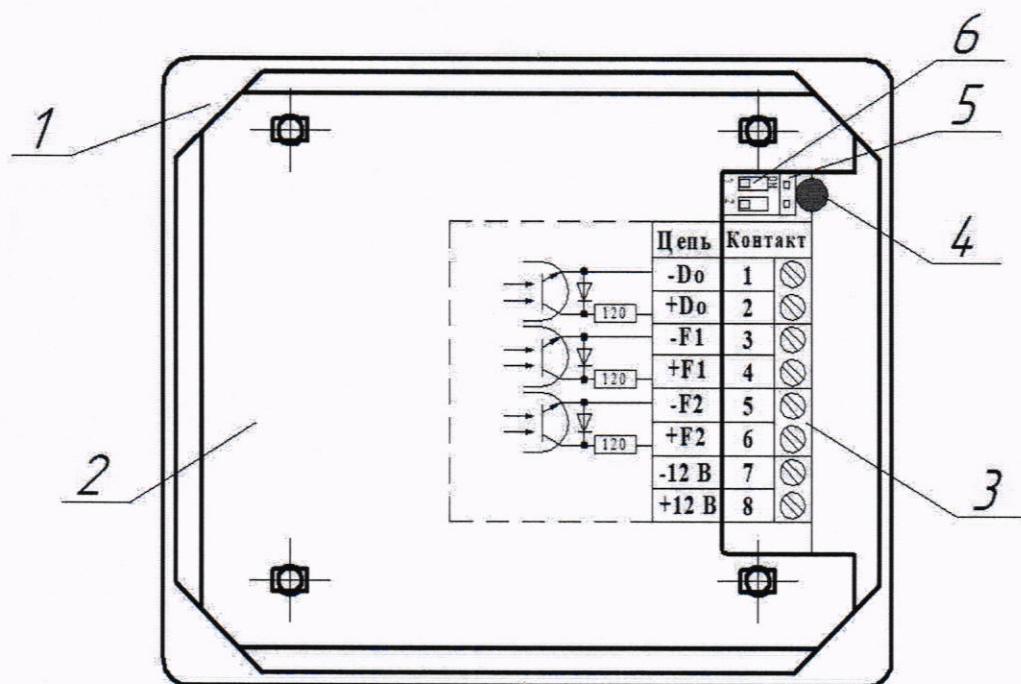


Рисунок Б.1 – Расположение разъемов J2 и J3 на плате ЭП

Таблица Б.1 – Положение джамперов J2 и J3

Режим работы ЭП	Джамперы
Градуировка	J2  J3
Проверка	J2  J3
Рабочий	J2  J3
Настройка	J2  J3

Примечание – Для переключения режимов работы, снимают лицевую крышку ЭП, демонтируют защитный кожух, при выключенном питании устанавливают джампер в необходимое положение в соответствии с Таблицей Б.1. После установки джампера подают питание на ЭП. Джампер выбора режима работы импульсных выходов должен быть разомкнут (Рисунок Б.2).



- 1 – основание корпуса;  
 2 – фальшпанель;  
 3 – клеммный блок ЭП;  
 4 – двухцветный светодиодный индикатор;  
 5 – джампер выбора режима работы импульсных выходов;  
 6 – DIP-переключатель режимов работы сервисного выхода.

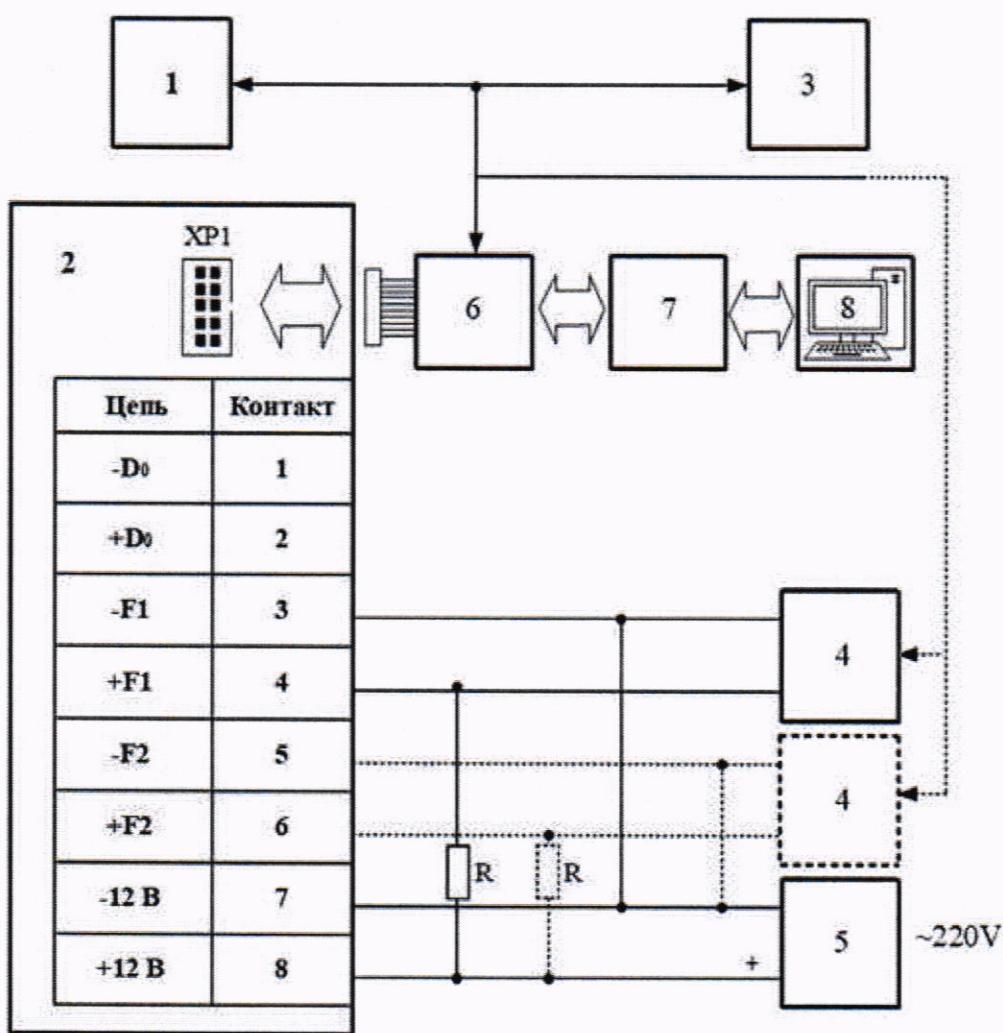
Рисунок Б.2 – Вид ЭП при снятой крышке корпуса

### Схемы подключения

После запуска программы ПРАМЕР ID на экране персонального компьютера (далее – ПК) отобразится главное окно программы. Через преобразователь интерфейсов USB-RS485 (схема подключения к ПК приведена на рисунке В.2) преобразователь подключают к ПК.

Далее:

- во вкладке «Параметры» → «Сом порт» выбрать номер используемого Сом порта и нажать кнопку «Применить»;
- во вкладке «Параметры» → «Поиск», программа выполнит поиск прибора в диапазоне адресов от 1 до 32 (если адрес прибора выходит за рамки выпадающего списка, необходимо нажать кнопку «Добавить новый адрес расходомера» и в появившемся окне ввести новый адрес прибора и нажать кнопку «Ок»).



- 1 – контрольно-измерительная аппаратура установки поверочной;  
 2 – преобразователь расхода электромагнитный ЭМИР-ПРАМЕР-550;  
 3 – секундомер-таймер;  
 4 – частотомер или счетчик импульсов, адаптированный к подключению пассивных входов;  
 5 – источник питания преобразователя;  
 6 – конвертор RS485/TTL;  
 7 – преобразователь интерфейсов USB-RS485;  
 8 – персональный компьютер с специальным ПО;  
 R – резистор МЛТ-0,125 номиналом 10 кОм.

Рисунок В.1 – Схема подключения при поверке  
 (при обратном направлении потока измеряемой среды указана пунктиром)

### Преобразователь интерфейсов USB – RS485

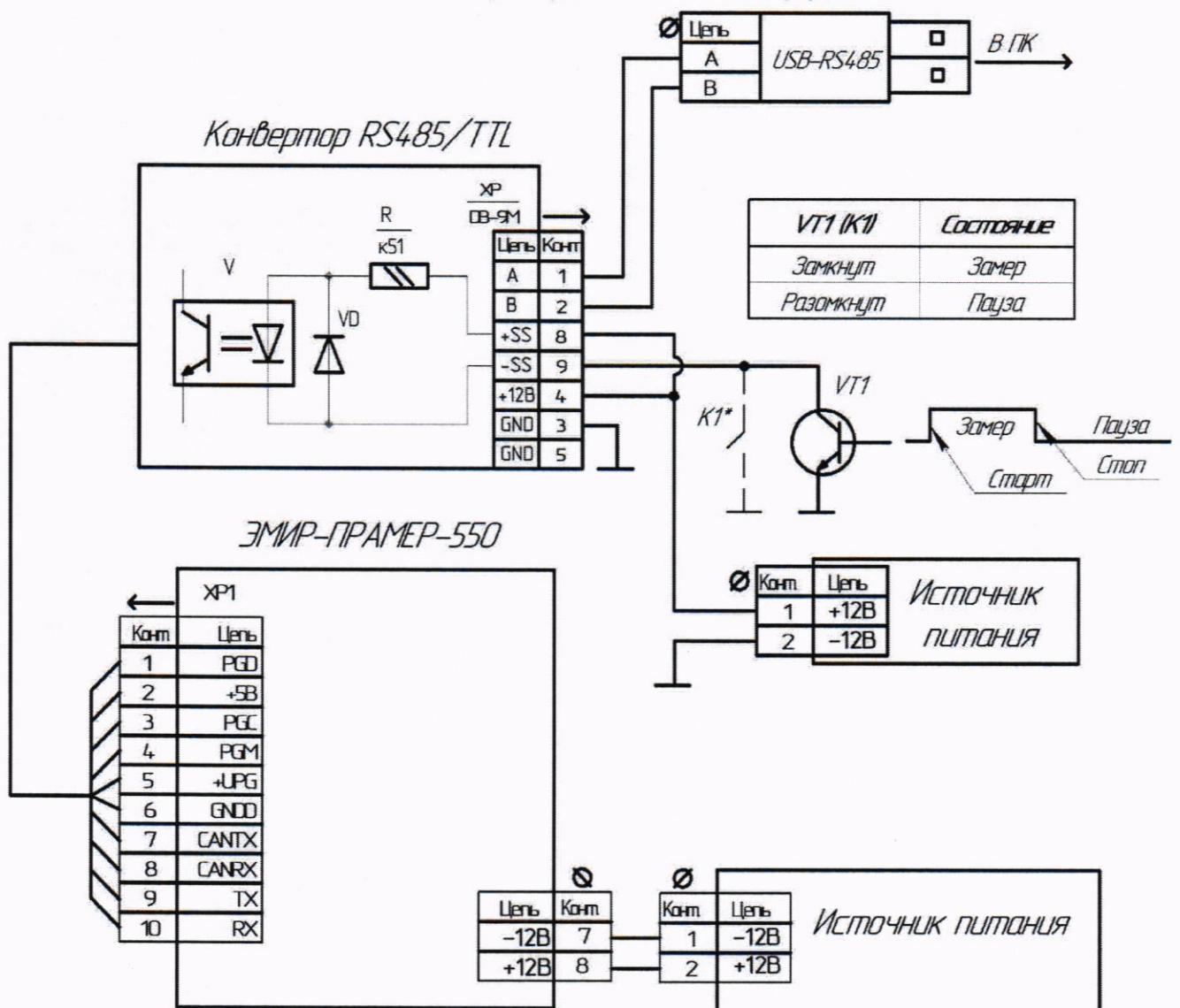


Рисунок В.2 – Схема подключения преобразователя расхода ЭМИР-ПРАМЕР-550 к персональному компьютеру

Преобразователь интерфейсов USB-RS485 – устройство связи интерфейса USB персонального компьютера и интерфейса RS485.

Конвертор RS485/TTL (преобразователь интерфейсов RS485/TTL) – устройство связи с преобразователем расхода ЭМИР-ПРАМЕР-550.

Источника питания (12В 500 мА) необходим для питания конвертора интерфейсов RS485/TTL и преобразователя расхода ЭМИР-ПРАМЕР-550.

Для преобразователя интерфейсов USB-RS485 установить драйвер в соответствии с рекомендациями производителя, а в списке СОМ-портов операционной системы, после подключения преобразователя к ПК, выбрать виртуальный СОМ-порт.

## Стандартные параметры выходных сигналов в зависимости от DN преобразователей

Таблица Г.1 – Стандартные параметры выходных сигналов в зависимости от DN преобразователей

DN, мм	Вес импульса в режиме «Рабочий», дм <sup>3</sup> /имп	Вес импульса в режиме «Проверка», дм <sup>3</sup> /имп	Наибольшее значение частоты, Гц
15 (класс А, В, С)	1	0,1	1,7
15 (D, E)	0,5	0,1	3,4
20	1	0,1	2,8
25	1	0,1	4,4
32	1	0,1	6,9
40	1	1,0	11,1
50	1	1,0	16,7
65 (класс А, В, С)	10	1,0	2,8
65 (класс D, E)	5	1,0	5,6
80	10	1,0	4,4
100	10	1,0	6,9
150	10	1,0	16,7

Примечание – Максимальная частота выходного сигнала  $f_{max}$ , связанная с наибольшим расходом  $Q_{наиб}$  и весом выходных импульсов  $B$  формулой:

$$f_{max} = \frac{Q_{наиб}}{3,6 \cdot B}, \text{ Гц}$$

не должна превышать 100 Гц.

Вес выходных импульсов устанавливается при производстве и (или) поверке с помощью сервисного ПО в режимах «Настройка» или «Градуировка» (Таблица А.1).

## Пример синхронизации преобразователя и секундомера СТЦ-2М

Для синхронизации отсчета времени к таймерному выходу секундомера (контакт 6 «Таймер ключ(-)» и контакт 7 «Таймер ключ(+)») в виде транзисторного ключа VT1 (рисунок В.2), коммутирующего электрическую цепь после истечения заданного интервала времени, подключают конвертор RS485/TTL (контакт 9 «-SS» и контакт 8 «+SS»).

На секундомере задается интервал измерения времени в двухустановочном режиме не менее 180 с. Включить отсчет времени нажатием кнопки «ПУСК» на секундомере. При достижении первой временной уставки таймерный выход замыкается. По истечении заданного интервала времени и достижении второй уставки, происходит размыкание таймерного выхода и счет времени останавливается. Считывают измеренное время преобразователем  $T_i$  и измеренное время секундомером  $T_s$ .

Таблица Д.1 – Назначение контактов таймерного выхода секундомера СТЦ-2М

К-т	Цепь
1	
2	+5В
3	Пуск дист.
4	Стоп дист.
5	Цикл (ген.)
6	Таймер ключ(-)
7	Таймер ключ(+)
8	Сброс дист.
9	Внешн.имп.
10	Общ.

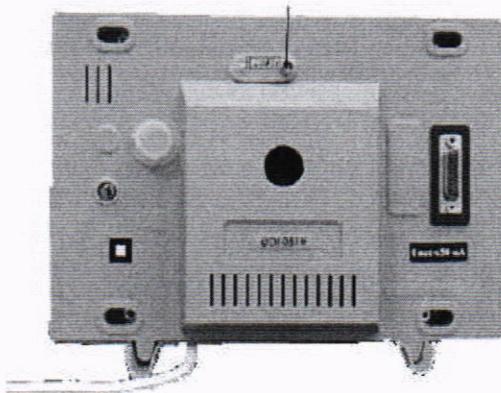


Рисунок Д.1 – Задняя панель секундомера СТЦ-2М