

Закрытое акционерное общество "ПРОМСЕРВИС"

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ-
директор ФГУП ВНИИР



Иванов В.П.

2004 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

ЭМИР-ПРАМЕР-550

Методика поверки

4213-010-12560879 МП

г. Димитровград
2004 г.

Информационные данные

Разработана

ЗАО "ПРОМСЕРВИС", 433502, г.
Димитровград Ульяновской области, ул.
50 лет Октября, 112

Исполнитель:

инженер - метролог



Жулинский С. И.

Согласована

ВНИИР

Введена впервые.

Содержание

Введение	4
1 Операции поверки	4
2 Средства поверки	4
3 Требование к квалификации поверителей	5
4 Требование безопасности	5
5 Условия поверки	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	6
8 Оформление результатов поверки	8
Приложение А Протокол поверки	9

Настоящая инструкция распространяется на преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550 (далее - преобразователи) и устанавливает методику их первичной, периодической и внеочередной поверок.

Первичной поверке подвергают преобразователи при выпуске из производства, периодической – преобразователи, находящиеся в эксплуатации.

Межповерочный интервал - 3 года.

Внеочередной поверке в объеме периодической подвергают преобразователи после ремонта или в случае утраты документов, подтверждающих прохождение первичной или периодической поверки.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка на герметичность и прочность	7.2	да	да
Проверка сопротивления изоляции электродов и индуктора относительно корпуса	7.3	да	да
Опробование	7.4	да	да
Определение относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода в выходной электрический сигнал	7.5	да	да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Установка для гидроиспытаний на давление не менее 2,0 МПа. Манометр, предел измерений не менее 2,0 МПа, класс точности 1,0.
7.3	Мегаомметр М4100/3. Класс точности 1,0, напряжение 500 В, предел измерений 500 МОм.
7.4	Установка поверочная с диапазоном расходов, соответствующим диапазону расходов поверяемого преобразователем, погрешность при измерении объема не более $\pm 0,35$ %. Частотомер ЧЗ-63. Диапазон измерений частот от 0,001 до 2000 Гц. Секундомер-таймер СТЦ-1. Предел счета 999,999 с. Резистор типа МЛТ-0,125 номиналом 10 кОм.
7.5	Термометр жидкостный стеклянный. Диапазон измерений от 0 до 50 °С, предел допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С. Психрометр МВ-4-2М. Барометр aneroid М67 ТУ 2504-1797-75. Средства измерений по п. 7.4.

Допускается использование других средств измерений, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей с требуемой точностью.

2.2 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

2.3 При проведении поверки допускается использовать выход интерфейса, используемый для

градуировки преобразователя. При этом значения расхода определяются с использованием компьютера с операционной системой WINDOWS 98 и выше, оснащенного программой PROLIVKA, и преобразователя интерфейса RS485/RS232.

3 Требование к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие техническую документацию на преобразователи и средства их поверки, имеющие опыт поверки средств измерений расхода и объема жидкости.

4 Требование безопасности

4.1 При подготовке к поверке и во время выполнения поверочных операций соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на оборудование и средства измерений, а также в руководстве по эксплуатации преобразователей.

4.2 Монтаж электрических соединений производить в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84, ГОСТ Р 51350-99 и “Правилами устройства электроустановок” (раздел VII).

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С - (20 ± 5) ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % - от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа - от 84 до 106,7;
- напряжение питания преобразователей, В - 12;
- измеряемая среда - водопроводная вода при температуре (20 ± 10) °С;
- внешние электрические, магнитные поля, кроме земного, вибрация, тряска и удары, влияющие на работу преобразователя, отсутствуют;
- режим движения потока в трубопроводе – стационарный.

5.2 Перед проведением испытаний выполняют следующие работы:

- подготавливают к работе оборудование и средства измерений, необходимые для проведения испытаний, в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- проверяют правильность монтажа средств измерений, испытываемых преобразователей в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и схем подключения.

5.3 Длина прямолинейных участков трубопровода до и после преобразователя не должна быть менее установленной в его эксплуатационной документации. Объем проточной части преобразователя должен быть полностью заполнен поверочной средой.

5.4 Допускается одновременная поверка нескольких преобразователей, установленных последовательно по потоку поверочной среды. Число преобразователей должно определяться из условия соблюдения длин прямых участков.

5.5 Нестабильность значения расхода в процессе поверки - не более $\pm 2,5$ % от установленного значения.

5.6 После транспортирования при отрицательных температурах расходомер перед поверкой выдерживают при нормальных условиях окружающей среды (температура (20 ± 5) °С, влажность от 30 до 80 %) не менее 6 ч.

5.7 Определение основной относительной погрешности преобразования объемного расхода в выходной электрический сигнал проводят после выдержки преобразователя при нулевом значении расхода в течение не менее 8 ч, не сливая поверочной среды из его проточной части.

6 Подготовка к поверке

6.1 Подготовка поверяемого преобразователя и средств поверки должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией. Значение веса выходных импульсов должно быть установлено соответствующим наибольшему значению частоты сигнала. В процессе

выполнения поверки допускается изменение веса импульсов с целью минимизации затрат времени.

6.2 Поверку преобразователя производят при наличии его паспорта и руководства по эксплуатации.

6.3 Перед началом поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют сроки поверки всех средств поверки. Они не должны быть просроченными;
- включают средства измерений и прогревают их не менее 30 мин.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие преобразователя следующим требованиям:

- соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу преобразователя;
- отсутствие осадка в проточной части.

Заводской номер должен соответствовать номеру, приведенному в паспорте преобразователя.

Преобразователь, забракованный при внешнем осмотре, к дальнейшему проведению поверки не допускают.

7.2 Проверка на герметичность и прочность

Проверку на герметичность и прочность проводят на установке для гидроиспытаний. Для этого входной патрубок или фланец проточной части преобразователя присоединяют к установке, а выходной – герметично закрывают заглушкой. Создают давление 2,0 МПа, плавно повышая его в течение 1 мин. от 0 до 2,0 МПа. При этом обеспечивают вытеснение воздуха из проточной части расходомера. Выдерживают испытательное давление в течение 15 мин.

Результаты поверки считают положительным, если в течение 15 мин не наблюдалось падения капель или течи воды, а также падение давления по манометру.

7.3 Проверка сопротивления изоляции электродов и индуктора относительно корпуса

Проверку сопротивления изоляции электродов и индуктора относительно корпуса выполняют при температуре (20 ± 5) °С и относительной влажности окружающего воздуха не более 80 % мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.

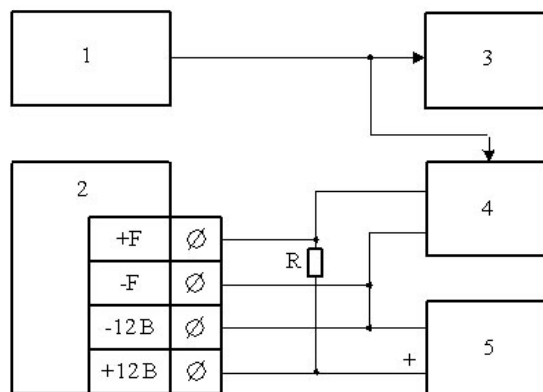
Протирают насухо чистой ветошью внутреннюю поверхность проточной части преобразователя. Отключают плату электронного преобразователя от индуктора и электродов.

Измеряют сопротивление изоляции между соединенными вместе электродами и фланцем преобразователя, затем между соединенными вместе выводами индуктора и фланцем. При этом отсчет показаний по мегаомметру проводят через 1 мин. после приложения напряжения.

Результаты поверки считают положительным, если сопротивление изоляции электродов и индуктора относительно корпуса преобразователя не менее 60 и 40 МОм соответственно.

7.4 Опробование

Опробование выполняют в соответствии с рисунком 1.



1 – контрольно – измерительная аппаратура установки поверочной; 2 – преобразователь ; 3 – секундомер – таймер; 4 – частотомер; 5 – блок питания преобразователя; R – резистор МЛТ-0,125 номиналом 10 кОм

Рисунок 1

Устанавливают преобразователь на испытательный участок водомерной установки согласно эксплуатационной документации установки и преобразователя и включают его питание.

Проверяют герметичность соединения проточной части преобразователя с испытательным участком водомерной установки. Для этого при открытой запорной арматуре испытательного участка до и после проточной части преобразователя подают рабочее давление. Соединение считают герметичным, если в течение 5 мин не обнаружено падения капель или течи воды.

Удаляют воздух из испытательного участка водомерной установки.

Устанавливают значение расхода, равное $(0,3 \dots 0,5)$ от G_{\max} , и проверяют работоспособность преобразователя и средств поверки.

Преобразователь или средства поверки, не удовлетворяющие указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускают.

7.5 Определение относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода в выходной электрический сигнал

Определение относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода в выходной электрический сигнал производят на значениях расхода G_{\min} , $3 \cdot G_{\min}$, G_{t2} , $6 \cdot G_{\min}$, G_{t1} , $0,5 \cdot G_{\max}$ и $0,9 \cdot G_{\max}$. При этом точность задания точек по расходу должна быть не хуже, чем плюс 10 % при расходе G_{\min} , ± 5 % при расходах $3 \cdot G_{\min}$, G_{t2} , $6 \cdot G_{\min}$, G_{t1} , $0,5 \cdot G_{\max}$ и $0,9 \cdot G_{\max}$.

Выполняют не менее трех измерений на каждой точке расхода. При этом число выходных импульсов преобразователя, зарегистрированных счетчиком импульсов или частотомером, должно быть не менее 350, время прохождения контролируемого объема - не менее 200 с.

Для i -го измерения на j -ом значении расхода определяют:

- относительную погрешность при преобразовании объема в выходной электрический сигнал, $\delta_{i,j}^V$ в %, по формуле

$$\delta_{i,j}^V = 100 \cdot \frac{B \cdot N_{i,j} - V_{i,j}^{\vartheta}}{V_{i,j}^{\vartheta}}, \quad (1)$$

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

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

- относительную погрешность при преобразовании объемного расхода в выходной электрический сигнал, $\delta_{i,j}^G$ в %, по формуле

$$\delta_{i,j}^G = 100 \cdot \frac{3,6 \cdot B \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{l=1}^n f_{i,j,l} - \bar{G}_{i,j}}{\bar{G}_{i,j}}, \quad (2)$$

где B и $V_{i,j}^{\vartheta}$ – то же, что и в формуле (1);

$f_{i,j,l}$ – l -ое значение частоты сигнала на выходе преобразователя при i -ом измерении на j -ой точке расхода; $n \geq 5$;

$$\overline{G}_{i,j} = 3,6 \cdot \frac{V_{i,j}^3}{T_{i,j}}, \quad (3)$$

здесь $T_{i,j}$ – время прохождения контролируемого объема через проточную часть преобразователя в с.

Измерения частоты сигнала на выходе преобразователя следует равномерно распределить на интервале времени $T_{i,j}$.

Допускается изменение веса импульсов для оптимизации затрат времени при определении относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода в выходной электрический сигнал.

За относительные погрешности при преобразовании объема и объемного расхода принимают максимальные значения из δ_{ij}^V и δ_{ij}^G соответственно в диапазонах расходов:

- от G_{\min} до G_{t2} , от G_{t2} до G_{t1} , от G_{t1} до G_{\max} – для преобразователей класса **A** и **B**;
- от G_{\min} до G_{t2} , от G_{t2} до G_{\max} – для преобразователей класса **C**;
- от G_{\min} до G_{\max} – для преобразователей класса **D**.

Результаты поверки считают положительным, если относительные погрешности при преобразовании объема и объемного расхода в выходной электрический сигнал не превышают, %:

- для преобразователя класса **A**:
 - от G_{\min} до G_{t2} ± 10 ;
 - от G_{t2} до G_{t1} ± 5 ;
 - от G_{t1} до G_{\max} ± 2 ;
- для преобразователя класса **B**:
 - от G_{\min} до G_{t2} ± 5 ;
 - от G_{t2} до G_{t1} ± 2 ;
 - от G_{t1} до G_{\max} ± 1 ;
- для преобразователя класса **C**:
 - от G_{\min} до G_{t2} ± 2 ;
 - от G_{t2} до G_{\max} ± 1 ;
- для преобразователя класса **D**: от G_{\min} до G_{\max} ± 1 .

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки поверитель в протоколе поверки (приложение А) ставит свою подпись, удостоверенную клеймом по ПР 50.2.007-94 с указанием даты, а также делает отметку в паспорте преобразователя.

8.2 При отрицательных результатах поверки преобразователь подлежит передаче изготовителю или его сервисному центру в ремонт, для повторной градуировки и настройки.

8.3 При отрицательных результатах повторной поверки преобразователь к применению не допускают. При этом поверитель оформляет “Извещение о непригодности к применению” в соответствии с ПР50.2.006-94.

Приложение А
(рекомендуемое)
Протокол поверки

Преобразователь расхода электромагнитный ЭМИР-ПРАМЕР-550, заводской номер _____

Дата проведения _____

Условия проведения поверки:

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Температура окружающего воздуха	°C	
Относительная влажность	%	
Атмосферное давление	кПа	
Температура воды	°C	

Наименование операции	Технические требования	Заключение о соответствии
Внешний осмотр	соответствует или не соответствует	
Проверка на герметичность и прочность	2,0 МПа	
Проверка сопротивления изоляции электродов относительно корпуса	60 МОм	
Проверка сопротивления изоляции индуктора относительно корпуса	40 МОм	
Опробование	преобразователь расхода должен быть работоспособен	

Диапазон расходов	Относительная погрешность в % при преобразовании:				Пределы допускаемых относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода в выходной электрический сигнал
	объемного расхода	объема	объемного расхода	объема	
	прямой поток		обратный поток (для преобразователя расхода с реверсом)		
от G_{\min} до G_{t2}					Класс А: $\pm 10\%$ в диапазоне от G_{\min} до G_{t2} ; $\pm 5\%$ в диапазоне от G_{t2} до G_{t1} ; $\pm 2\%$ в диапазоне от G_{t1} до G_{\max} .
от G_{t2} до G_{t1}					Класс В: $\pm 5\%$ в диапазоне от G_{\min} до G_{t2} ; $\pm 2\%$ в диапазоне от G_{t2} до G_{t1} ; $\pm 1\%$ в диапазоне от G_{t1} до G_{\max} .
G_{t2} до G_{\max}					Класс С: $\pm 2\%$ в диапазоне от G_{\min} до G_{t2} ; $\pm 1\%$ в диапазоне от G_{t2} до G_{\max} .

Заключение о пригодности _____ (годен, не годен)

Подпись, фамилия поверителя _____