

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –
Первый заместитель директора
по научной работе –
Заместитель директора по качеству
ФГУП «ВНИИР»



В.А. Фафурин

2013г.

(В части раздела «Методика поверки»)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО НПП «Электротех»



Н.В. Сизов

« 25 » декабря 2012г.

Расходомер электромагнитный РЭМ

Руководство по эксплуатации

ЕТЕХ.407112.006РЭ



Содержание

Введение	3
1 Описание и работа	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав изделия	5
1.4 Устройство и работа	6
1.5 Маркировка и пломбирование	7
2 Использование по назначению	8
2.1 Подготовка к использованию	8
2.2 Меры безопасности при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании	9
2.3 Монтаж и подготовка к работе	9
2.4 Использование изделия	10
2.5 Возможные неисправности	10
3 Техническое обслуживание	11
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания	11
3.2 Порядок технического обслуживания	11
4 Правила хранения и транспортирования	11
4.1 Хранение	11
4.2 Транспортирование	11
5 Методика поверки	12
5.1 Операции поверки	12
5.2 Средства поверки	12
5.3 Требования к квалификации поверителей	13
5.4 Требования безопасности	13
5.5 Условия поверки	13
5.6 Подготовка к поверке	14
5.7 Проведение поверки	14
5.8 Оформление результатов поверки	16
Приложение А (рекомендуемое) Протокол поверки	17
Приложение Б (справочное) Схема пломбировки ПРЭ	18
Лист регистрации изменений	19

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом работы, поверки и условиями эксплуатации расходомера электромагнитного РЭМ (в дальнейшем – **расходомер**) с целью его правильной эксплуатации.

Расходомер состоит из преобразователя расхода электромагнитного ПРЭ и блока вычислительного интерактивного БВИ-01.

В РЭ приведены технические данные, состав, устройство и работа расходомера, указания мер по технике безопасности, подготовка к работе, методика поверки, правила хранения и транспортирования.

Перед установкой и пуском расходомера, внимательно изучите настоящее руководство.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию расходомера изменения не принципиального характера без указания их в РЭ.

Обслуживающий персонал, производящий проверку расходомера, должен знать:

- настоящее РЭ в полном объеме;
- правила устройства электроустановок ПУЭ;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Перечень принятых сокращений и обозначений

<i>DN50</i>	- условный проход (номинальный диаметр) по ГОСТ 28338-89
РЭМ	- расходомер электромагнитный
$q_{\min}$	- минимальный расход
q_t	- переходный расход
$q_{\max}$	- максимальный расход
$q_{\text{эт}}$	- показания расхода по отсчётному устройству поверочной установки
$q_{\text{изм}}$	- показания расхода по отсчётному устройству РЭМ
ПРЭ	- преобразователь расхода электромагнитный
БВИ	- блок вычислительный интерактивный БВИ-01
БРС	- быстросъёмное соединение
ЭДС	- электродвижущая сила
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ПО	- программное обеспечение
СИ	- средство измерения

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Расходомер электромагнитный РЭМ предназначен для измерения расхода и учёта объёма холодной воды по СанПиН 2.1.4.1074-2001, прошедшей через трубопровод. Расходомер может работать как в вертикальном, так и в горизонтальном положении.

Расходомер применяется в различных системах контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Относительные погрешности расходомера при измерении и индикации среднего объёмного расхода и объёма жидкости, при прямом и обратном направлении потока, в диапазоне расходов от $q_{\min}$ до $q_{\max}$ приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номинальный диаметр, DN	Измеряемый расход, м ³ /ч			Пределы погрешности в диапазоне расхода, %	
	$q_{\max}$	q_l	$q_{\min}$	от $q_{\max}$ до q_l (включая)	от q_l (исключая) до $q_{\min}$
50	90	4	1	±1,5	±5

1.2.2 Расходомер обеспечивает измерение и вывод на индикатор расход и объём жидкости с нарастающим итогом.

1.2.3 Значение цены единицы младшего разряда индикатора равно 0,01 л/с для расхода и 0,01 м³ для объёма.

1.2.4 Измеряемая среда – вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 при температуре от плюс 5°C до плюс 25°C. Условное давление измеряемой среды не более 0,6 МПа.

1.2.5 Питание расходомера осуществляется от сети переменного тока напряжением (198÷242) В и частотой от 49 до 61 Гц.

1.2.6 Сопротивление изоляции цепей питания расходомера относительно корпуса составляет не менее 20 МОм.

1.2.7 Потребляемая мощность расходомера не более 20 Вт, потребляемый ток не более 0,2 А.

1.2.8 По степени защиты корпуса от проникновения внешних твёрдых предметов и воды расходомер относится к группе исполнения IP44 по ГОСТ 14254-96.

1.2.9 Прочность и герметичность ПРЭ обеспечиваются при давлении измеряемой среды до 1,5 МПа.

1.2.10 Расходомер сохраняет работоспособность, а также относительные погрешности при следующих условиях внешней среды:

Температура окружающей среды, °C от +5 до +40

Относительная влажность воздуха, % до 75 (при 30 °C)

Атмосферное давление, КПа от 84 до 106,7

Синусоидальные вибрации:

- частотой, Гц от 10 до 55

- амплитудой смещения, мм до 0,35

Напряжённость внешнего магнитного поля частотой 50Гц, А/м до 40

Параметры измеряемой среды:

измеряемая среда вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001;

температура, °С от +5 до +25;

давление, МПа от 0,1 до 0,6.

1.2.11 Габаритные размеры ПРЭ не превышают 500х180х200 мм. Габаритные размеры БВИ-01 не превышают 200х125х60 мм. Масса ПРЭ не превышает 25 Кг, масса БВИ-01 не превышает 1 Кг.

1.2.12 Расходомер в транспортной таре сохраняет работоспособность после воздействия механико-динамических нагрузок (условий транспортирования) в объеме до 1000±10 ударов со значением пикового ударного ускорения до 98 м/с² и длительностью ударного импульса до 16 мс; температуры от минус 25 до плюс 55 °С; относительной влажности до (95±3) % при температуре +35 °С.

1.2.13 По стойкости к механическим воздействиям изделие соответствует ГОСТ Р 52931-2008 группе N2;

1.2.14 Средняя наработка изделия на отказ не менее 35000 часов. Средний срок службы изделия не менее 12 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Расходомер состоит из преобразователя расхода электромагнитного ПРЭ и блока вычислительного интерактивного БВИ-01.

1.3.2 Комплект поставки изделия указан в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ТУ4213-004-09367558-2012	Расходомер электромагнитный РЭМ: - преобразователь расхода электромагнитный ПРЭ - блок вычислительный интерактивный БВИ-01	1 шт.	
	Упаковка	1 шт.	
ЕТЕХ.407112.006ПС	Паспорт	1 экз.	
ЕТЕХ.407112.006РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	Примечание 1
ЕТЕХ.422412.001РО	Руководство оператора БВИ-01	1 экз.	Примечание 1

Примечания.

1. Допускается поставка 1 экземпляра на партию расходомеров.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Расходомер состоит из первичного преобразователя расхода, которым является ПРЭ, и вторичного преобразователя, которым является БВИ. Блок БВИ-01 оснащён ЖКИ и клавиатурой, он может быть размещён в удобном для пользователя месте.

БВИ -01 обеспечивает:

- поиск подключенного ПРЭ и установление с ним связи;
- определение типа ПРЭ и отображение номера версии его ПО (прошивки) и расчёт её контрольной суммы (crc32);
- отображение номера версии собственного ПО (прошивки) и расчёт её контрольной суммы (crc32);
- индикацию результатов измерения и управление ходом процесса измерения.

ПРЭ состоит из кожуха, катушек электромагнитной системы, электродов, находящихся внутри кожуха, и контроллера, закреплённого в кожухе. ПРЭ обеспечивает измерение расхода и объёма измеряемой среды, и выдачу результатов измерения по интерфейсу RS485.

Длина линии связи по выходу RS485 может достигать 10 метров.

1.4.2 Принцип действия расходомера основан на измерении ЭДС индукции в объёме электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, создаваемом электромагнитом во всём сечении канала расходомера. ЭДС электромагнитной индукции E пропорциональна магнитной индукции, внутреннему диаметру расходомера (расстоянию между электродами) и средней скорости потока жидкости:

$$E = k \cdot B \cdot d \cdot v,$$

где k – коэффициент пропорциональности;

B – магнитная индукция, Тл;

d – внутренний диаметр расходомера, м;

v – скорость потока жидкости, м/с.

Для ПРЭ величины B и d – являются величинами постоянными.

ЭДС, наведённая в жидкости и зависящая от скорости потока, с помощью электродов подаётся в контроллер, где вычисляется расход $q_{изм}$, представляющий собой объём жидкости, прошедшей через сечение трубопровода за единицу времени.

Измеренное значение расхода передаётся контроллером ПРЭ по кабелю в БВИ-01 через канал связи RS485. Вычислительный блок, снабжённый ЖКИ, обрабатывает эти данные и отображает на дисплее показания расхода и объёма жидкости, прошедшей через ПРЭ.

Питание БВИ-01 осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В.

Внешний вид ПРЭ показан на рисунке 1.

ПРЭ встраивается в технологический трубопровод при помощи БРС.

Расходомер позволяет измерять расход в любом направлении движения жидкости, как в вертикальном, так и в горизонтальном положении.

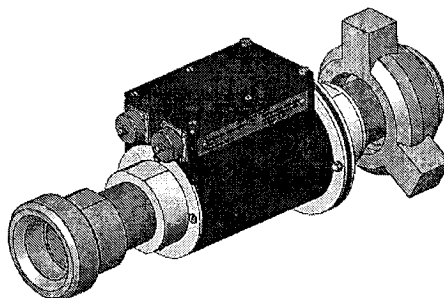


Рисунок 1. ПРЭ

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка расходомера выполнена на двух табличках, содержащих одинаковую информацию. Табличка, которая закреплена на ПРЭ, изготавливается из алюминиевой пластины, табличка, которая должна быть закреплена на БВИ-01, изготавливается на основе самоклеящейся плёнки.

1.5.2 На табличке указаны:

- предприятие-изготовитель;
- обозначение расходомера;
- знак утверждения типа;
- обозначение технических условий;
- рабочее давление;
- заводской номер;
- параметры питающего напряжения;
- год выпуска изделия.

1.5.3 На табличку, закрепляемую на ПРЭ, надпись, содержащая заводской номер изделия, наносится ударным способом (цифровым пресс-штемпелем), все остальные надписи и знаки наносятся методом гравировки.

На табличку, закрепляемую на БВИ-01, все надписи наносятся методом печати на лазерном принтере.

1.5.4 Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы изделия, механически прочной и не должна стираться или смываться жидкостями, используемыми при эксплуатации.

1.5.5 Транспортная маркировка выполняется согласно ГОСТ 14192.

1.5.6 Пломбирование ПРЭ производится в соответствии со схемой пломбировки, приведённой в приложении Б.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 К работе с расходомером допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационными документами. Монтаж и установка ПРЭ должна производиться квалифицированными специалистами в соответствии с настоящим РЭ.

2.1.2 Перед установкой расходомера необходимо проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие ящика можно производить только после выдержки его в течение 24 ч. в отапливаемом помещении. После вскрытия ящика расходомер вынимают, освобождают от упаковочного материала и протирают. Затем проверяют комплектность.

2.1.3 Устанавливают ПРЭ на трубопровод в соответствии с рисунком 2.

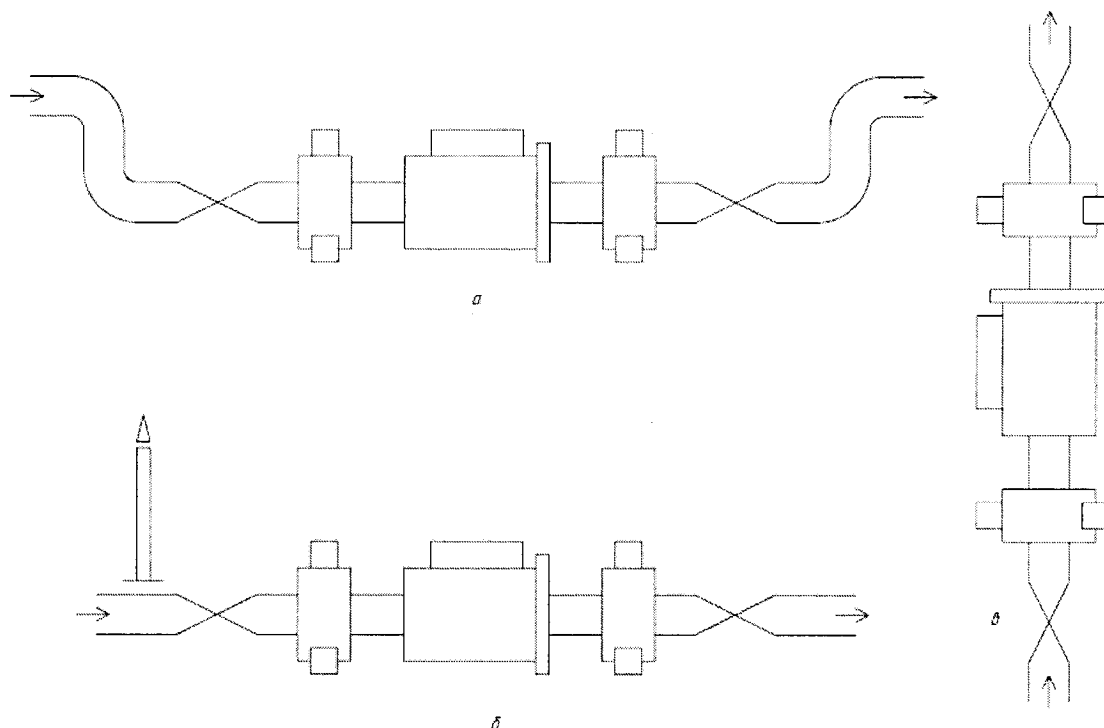


Рисунок 2. Установка ПРЭ в трубопровод

- а) Пример горизонтальной установки, при которой всегда осуществляется заполнение ПРЭ.
- б) Пример установки при наличии воздуха в трубопроводе.
- в) Пример вертикальной установки.

2.1.4 При установке ПРЭ должны соблюдаться следующие условия:

- весь объём трубы ПРЭ должен быть заполнен;
- электроды должны находиться в горизонтальной плоскости.

ПРЭ измеряет полный объём проходящей через него жидкости, включая возможные пузырьки газа и твёрдые частицы. Пример установки ПРЭ при наличии воздуха в трубопроводе приведён на рисунке 2 б.

2.1.5 При проведении профилактических работ на системе, где установлено расходомер, необходимо промыть внутренний канал ПРЭ с помощью мягкой ветоши, смоченной в воде, с целью снятия отложений на внутренней поверхности канала и, в особенности, электродов.

2.1.6 Установка БВИ осуществляется в соответствии с п. 2.3.2 и требованиями руководства оператора БВИ-01 ЕТЕХ.422412.001РО.

2.2 Меры безопасности при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании

2.2.1 Источниками опасности при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании расходомера являются электрический ток и рабочая жидкость.

2.2.2 Безопасность эксплуатации обеспечивается:

- прочностью и герметичностью ПРЭ на трубопроводе после его монтажа;
- конструкцией элементов и узлов, входящих в состав изделия, инструментов и испытательных приборов, обеспечивающих защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и элементами, находящимися под напряжением.

2.2.3 Запрещается касаться штырей вилки БВИ в течение 20 секунд после извлечения вилки из розетки, т.к. там кратковременно присутствует остаточный заряд высокого напряжения.

2.2.4 Обслуживающий персонал должен соблюдать требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и иметь квалификационную группу не ниже 2-й.

2.2.5 К работе с расходомером допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

2.2.6 Все работы по подготовке расходомера к работе, монтажу и эксплуатации необходимо проводить после тщательного ознакомления с РЭ.

2.2.7 При проведении поверки необходимо выполнять указания по технике безопасности и соблюдать меры предосторожности в соответствии с инструкциями на испытательное оборудование.

2.2.8 При эксплуатации изделие должно быть заземлено, переходное сопротивление заземления не должно превышать 0,5 Ом.

2.3 Монтаж и подготовка к работе

2.3.1 Монтаж электрических цепей осуществляется в соответствии со схемой подключения, приведённой на рисунке 3. Кабель RS485 должен подключаться при отключенном от сети изделии.

2.3.2 БВИ-01 может устанавливаться как на горизонтальную, так и на ровную вертикальную поверхность (стена, кожух приборной стойки и т.п.) в месте, обеспечивающем хороший доступ к нему для считывания информации с дисплея и управления с клавиатуры. На месте установки не должно быть вибраций и тряски. Блоки должны быть защищены от возможных механических повреждений тяжёлыми предметами с колющими и режущими поверхностями.

2.3.3 Во избежание дополнительных помех и наводок, а также механического повреждения кабелей и опасности поражения электрическим током, желательно размещение всех кабелей в стальных заземлённых трубах или металлорукавах.

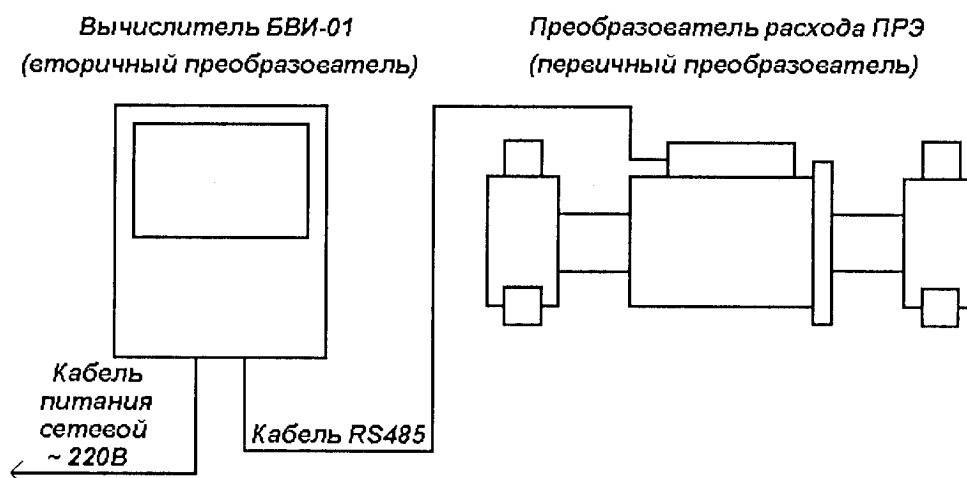


Рис. 3. Схема подключения изделия

2.3.4 Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии со схемой подключения, приведённой на рисунке 3.

Включить расход измеряемой среды под рабочим давлением, проверить герметичность соединения ПРЭ с трубопроводом. Течь и просачивание жидкости не допускаются.

Включить питание расходомера и убедиться в появлении данных на индикаторе. Дальнейшее управление процессом измерения производить в соответствии с руководством оператора БВИ-01.

2.4 Использование изделия

2.4.1 К работе с расходомером допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

2.4.2 Сданное в эксплуатацию изделие может работать непрерывно в автоматическом режиме. Считывание текущих или сохранённых значений измеряемых параметров осуществляется с индикатора БВИ.

2.5 Возможные неисправности

Т а б л и ц а 3 - Характерные неисправности и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Методы устранения
При заполненном водой трубопроводе и отсутствии расхода, нулевые показания по расходу нестабильны	1 Наличие воздушных пузырей в водяной среде 2 Плохое заземление изделия 3 Наличие электрического тока в трубопроводе	1 Устранить воздушные пузыри 2 Обеспечить заземление изделия в соответствии с п.2.2.8 3 Устранить источник тока
При включении изделия в сеть нет свечения индикатора	1 Плохой контакт в разъёме или обрыв шнура питания	1 Устранить отсутствие контакта или заменить шнур питания

3 Техническое обслуживание

3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

3.1.1 Расходомер специального обслуживания не требует.

3.1.2 При наличии в ПРЭ взвесей и выпадения осадка, трубу преобразователя расхода необходимо периодически промывать с целью устранения взвесей и осадка.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Техническое обслуживание должно производиться лицами, непосредственно эксплуатирующими расходомер, с целью обеспечения его нормальной работы в течение срока службы и технического ресурса. Техническое обслуживание производят в процессе эксплуатации.

3.2.2 В процессе эксплуатации расходомер должен осматриваться на предмет сохранности пломб, поверительного клейма, крепления кабелей и нормального функционирования.

4 Правила хранения и транспортирования

4.1 Хранение

4.1.1 Хранение должно осуществляться в упаковке, в условиях, соответствующих гр. Л по ГОСТ 15150.

4.2 Транспортирование

4.2.1 Расходомеры могут транспортироваться любым видом транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолётов, и морского транспорта, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

5 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры электромагнитные РЭМ и устанавливает методику и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 2 года.

5.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Т а б л и ц а 4

Наименование операции	Номер пункта по поверке	Проведение операции при поверке:	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.7.1	Да	Да
Проверка герметичности и прочности	5.7.2	Да	Да
Поверка электрического сопротивления изоляции цепей питания изделия	5.7.3	Да	Да
Опробование	5.7.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	5.7.5	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерений	5.7.6	Да	Да

5.2 Средства поверки

Для проведения поверки должны применяться следующие средства поверки:

Т а б л и ц а 5

Номер пункта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.7.2	Манометр, ГОСТ 2405, предел измерений 2,5 МПа, класс точности 1
5.7.4, 5.7.5	Установка поверочная ДОУН-150-200 А1, диапазон воспроизводимых расходов от 0 до 200 м ³ /ч., пределы основной относительной погрешности $\pm 0,2\%$.
5.7.3	Мегомметр М4100/3, ГОСТ 23706, предел измерений 500 МОм, напряжение 500 В, класс точности 1.
5.7.4, 5.7.5	Секундомер-таймер СТЦ-1, диапазон измерений от 0 до 100000 с, пределы относительной погрешности $\pm 0,01\%$.
5.7.1	Термометр ртутный стеклянный ГОСТ 28498, диапазон измерения от минус 60 до плюс 55°C, класс точности 0,1
5.7.1	Психрометр аспирационный М-34-М, диапазон измерения влажности от 10 до 100 % температуры от минус 25 до плюс 50°C, погрешность 2% и 0,1°C.
5.7.1	Барометр МД – 49 – 2, диапазон измерений от 0,04 до 0,1 МПа.
П р и м е ч а н и я	
1 Допускается использование других средств измерений с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.	
2 Средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.	

5.3 Требования к квалификации поверителей

5.3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие техническую документацию на расходомеры и средства их поверки, имеющие опыт поверки средств измерений расхода и объема жидкости, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5.4 Требования безопасности

5.4.1 К работе с изделием допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

5.4.2 При эксплуатации расходомера необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.5 Условия поверки

5.5.1 Поверку необходимо проводить при следующих условиях, если иные условия не оговорены отдельно:

измеряемая среда	вода
температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +25
температура измеряемой среды, °C	от +15 до +25
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 75
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
напряжение питания переменного тока, В	(220±4,4)
длина кабеля связи RS485, м	до 10
отсутствие вибрации, тряски, ударов, влияющих на работу расходомера;	
отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме магнитного поля Земли, влияющих на работу расходомера.	

5.6 Подготовка к поверке

Перед опробованием и определением метрологических характеристик расходомера необходимо выполнить следующие операции:

- установить ПРЭ на установку поверочную в соответствии с рисунком 4;
- выполнить внешние электрические соединения в соответствии с рисунком 3.

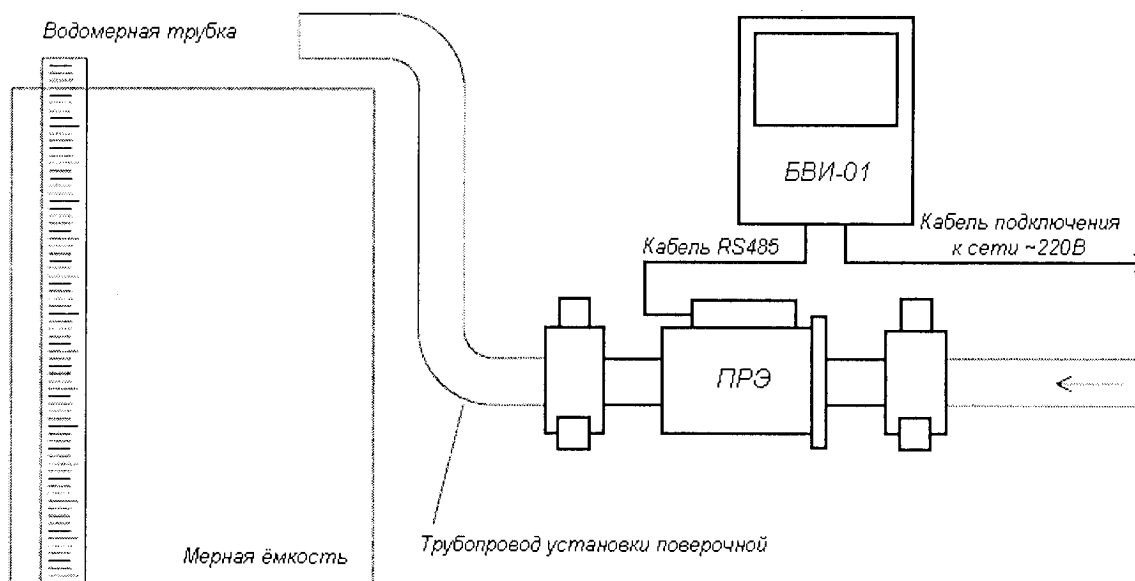


Рисунок 4 - Установка ПРЭ на установку поверочную

5.7 Проведение поверки

5.7.1 Внешний осмотр

5.7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие паспорта у расходомера;
- соответствие маркировки расходомера требованиям эксплуатационной документации на него;
- отсутствие осадка, коррозии на электродах ПРЭ;
- отсутствие повреждений корпуса ПРЭ, БВИ и соединительных кабелей;
- отсутствие повреждений пломбы ПРЭ (схема пломбировки ПРЭ приведена в приложении Б).

5.7.1.2 По результатам внешнего осмотра делается запись в протоколе поверки.

5.7.1.3 Расходомер, забракованный при внешнем осмотре, поверке не подлежит.

5.7.2 Проверка герметичности и прочности

5.7.2.1 Проверку ПРЭ на герметичность и прочность проводят опрессовкой проточной части давлением 1,5 МПа в течение 30 минут на установке для гидроиспытаний с манометром класса точности не хуже 1,0. Изделие считается выдержавшим испытание, если не наблюдается падение капель или течь воды, а также снижение давления по манометру. Результат заносится в протокол поверки.

5.7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания изделия

- Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания расходомера производится измерением сопротивления между замкнутыми накоротко штырями вилки кабеля питания от сети 220В и зажимом «земля» на ПРЭ, при подключенном кабеле между ПРЭ и БВИ-01, при помощи мегомметра с номинальным напряжением 500В (допускается установление меньшего испытательного напряжения, но не менее $3 \times U_{max}$).

Отсчёт осуществляется после установления показаний. Действие испытательного напряжения должно выдерживаться в течение 1 мин. Результат заносится в протокол поверки.

Расходомер считается выдержавшим поверку, если сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса не менее 20 МОм.

5.7.4 Опробование

5.7.4.1 Для опробования расходомера необходимо установить его на установку поверочную в соответствии с рисунком 4, собрать схему в соответствии с рисунком 3 и заполнить трубопровод установки поверочной измеряемой средой.

5.7.4.2 Включить питание расходомера и, используя руководство оператора БВИ-01, вывести на индикатор данные текущего расхода и суммарного нарастающим итогом объёма V , м³.

Провести проверку изменения показаний изделия при изменении расхода, задаваемого на установке поверочной, для этого установить расход жидкости в диапазоне от q_{min} до q_{max} .

5.7.5 Определение метрологических характеристик

5.7.5.1 Относительная погрешность расходомера определяется на основании обработки результатов измерений одного и того же объёма жидкости, пропущенного через ПРЭ и поверочную установку за единицу времени.

- Поверка производится при трёх значениях расхода: q_{max} , q_t и q_{min} (допускается отклонение расхода минус 10% для q_{max} , $\pm 10\%$ для q_t и плюс 10% для q_{min}). При каждом значении расхода производится три измерения.

Для обеспечения требуемой точности измерения, объём поверочной среды, пропущенный через ПРЭ, должен составлять не менее 5(м³).

5.7.5.2 Относительная погрешность изделия δ , в %, определяется по формулам:

При измерении объёма:

$$\delta = \frac{V_{изм} - V_{эт}}{V_{эт}} \times 100,$$

При измерении расхода:

$$\delta = \frac{q_{изм} - q_{эт}}{q_{эт}} \times 100, \text{ где}$$

$$q_{изм} = \frac{V_{изм}}{\tau}, \quad q_{эт} = \frac{V_{эт}}{\tau},$$

где $V_{изм}$ – объём жидкости, по показаниям изделия, м³,

$V_{эт}$ – объём жидкости, по отсчётному устройству поверочной установки, м³,

τ – время пропускания объёма $V_{эт}$ через поверочную установку, ч.

5.7.5.3 Результаты поверки считаются положительными, если наибольшее значение относительной погрешности из трёх измерений при каждом расходе не превышает значений, указанных в таблице 1.

5.7.6 Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерений

Подключить блок вычислительный интерактивный БВИ-01 к преобразователю расхода электромагнитному (ПРЭ). При включении БВИ-01 ведет поиск устройства и выводит на экран сообщение «Поиск устройства».

После того, как устройство найдено, определяется его тип и при этом на экране выводится сообщение «Опред. тип устройства».

Если подключенное устройство является РЭМ, то появляется окно «Устройство РЭМ», его адрес, идентификационное наименование, контрольная сумма (CRC32) и версия прошивки.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения расходомеров электромагнитных РЭМ (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии, контрольная сумма исполняемого кода) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа СИ – «Расходомеры электромагнитные РЭМ».

5.8 Оформление результатов поверки

5.8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки, который приведён в приложении А. При положительных результатах поверки, на расходомер наносится поверительное клеймо, а в паспорте делается запись о результатах поверки в установленной форме.

5.8.2 При отрицательных результатах поверки расходомера к применению не допускается, клеймо гасится, выдается «Извещение о непригодности» в соответствии с ПР 50.2.006-94.

**Приложение А
(рекомендуемое)**

Протокол поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

РАСХОДОМЕРА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РЭМ

Расходомер электромагнитный РЭМ, заводской № _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОВЕРКИ

Внешний осмотр _____

Герметичность и прочность _____

Сопротивление изоляции _____

Соответствие ПО СИ _____

Относительная погрешность в диапазоне расходов приведена в таблице 1.1:

Таблица 1.1

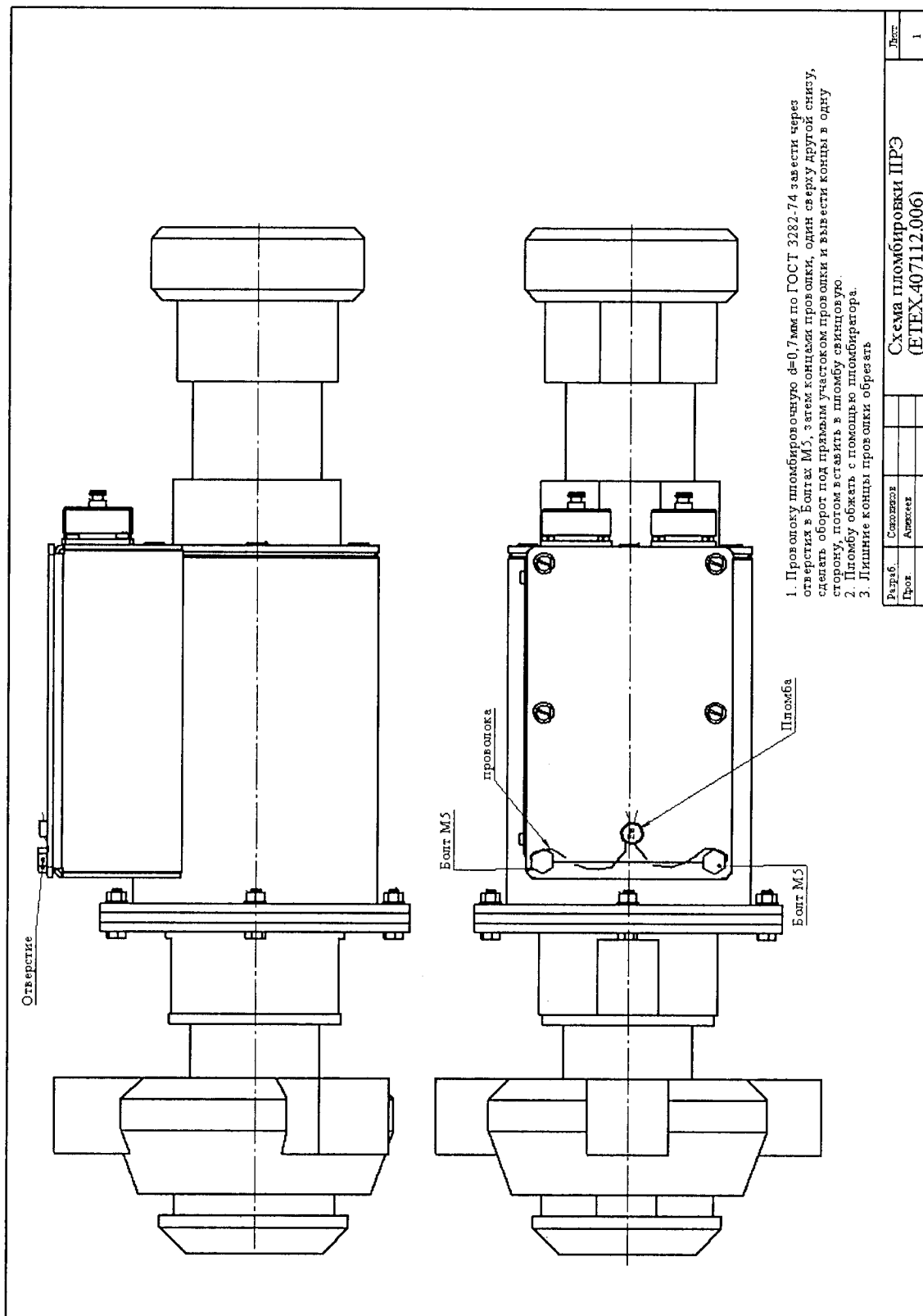
Поверочные точки	Расход $q_{эм}$, м ³ /ч	Расход, $q_{изм}$, м ³ /ч	Относительная погрешность, δ , %
q_{min}			
q_t			
q_{max}			

Поверитель _____ (_____)
подпись

« _____ » _____ г.

Приложение Б (справочное)

Схема пломбировки ПРЭ



— — — — —

10