



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14774 от 3 января 2022 г.

Срок действия до 22 апреля 2024 г.

Наименование типа средств измерений:

Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ»

Производитель:

ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, Российская Федерация

Документ на поверку:

МП 0877-1-2018 «Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ». Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **48 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 03.01.2022 № 1

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Месум

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 3 января 2022 г. № 14774

Наименование типа средств измерений и их обозначение: расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ»

Назначение и область применения: расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ» предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей.

Описание: принцип действия расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» основан на явлении электромагнитной индукции:

в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, индуцируется электродвижущая сила, пропорциональная скорости потока жидкости, которой, в свою очередь, пропорционален объемный расход жидкости.

В состав расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» входят: первичный преобразователь расхода, устанавливаемый в трубопровод с рабочей жидкостью, блок преобразования расхода и блоки коммутации (при отдельном исполнении).

Первичный преобразователь расхода представляет собой участок трубопровода, изготовленный из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводящим материалом (футеровкой), и помещенный в систему электромагнитов. Система электромагнитов создает магнитное поле в потоке жидкости. На внутренней поверхности первичного преобразователя расхода расположены контактирующие с протекающей жидкостью электроды, с которых снимается наводимая электродвижущая сила.

Блок преобразования расхода принимает и обрабатывает сигнал от первичного преобразователя расхода, вычисляет объемный расход, объем жидкости и преобразует их в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и (или) цифровой сигнал HART-протокола, или в цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена ModBus, или в сигналы интерфейса Foundation fieldbus, или частотный, или импульсный, или в релейный сигнал. Блок преобразования расхода может быть укомплектован индикатором и клавиатурой. Токовый и частотный выходные сигналы расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» используются для передачи объемного расхода жидкости, импульсный выходной сигнал – объема жидкости. Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ» измеряют объемный расход и объем жидкости в прямом и обратном направлениях потока жидкости. Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ» имеют два варианта конструктивного исполнения: компактное, когда первичный преобразователь расхода совмещен с блоком преобразования расхода в единую конструкцию и отдельное, когда блок преобразования расхода размещается отдельно от первичного преобразователя расхода и монтируется удаленно (на стойку или на стену). При отдельном исполнении блок преобразования расхода и первичный преобразователь расхода соединяются кабелем через блоки коммутации.

Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ» выпускаются в различных исполнениях, которые отличаются:



областью применения;
 материалом футеровки и электродов;
 типом присоединения к трубопроводу (фланцевый, «сэндвич», резьбовой, кламп);
 вариантами блока преобразования расхода (исполнения БПР-02, БПР-03 и БПР-04, отличающихся внешним видом, вариантами выходных сигналов, питанием, возможностью индикации);
 метрологическими характеристиками (индексы исполнения А02, В05, С1, D2 и А05).

Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ» в зависимости от области применения имеют исполнения:

общепромышленное;

взрывобезопасное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd);

взрывобезопасное с видом взрывозащиты «защита вида «n» (Exn);

атомное для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (А);

взрывобезопасное для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (АExd, АExn).

Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ» могут конфигурироваться посредством HART-коммуникатора или внешнего компьютера, а также непосредственно в блоке преобразования расхода с использованием меню.

Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» представлен на рисунках 1 – 3.

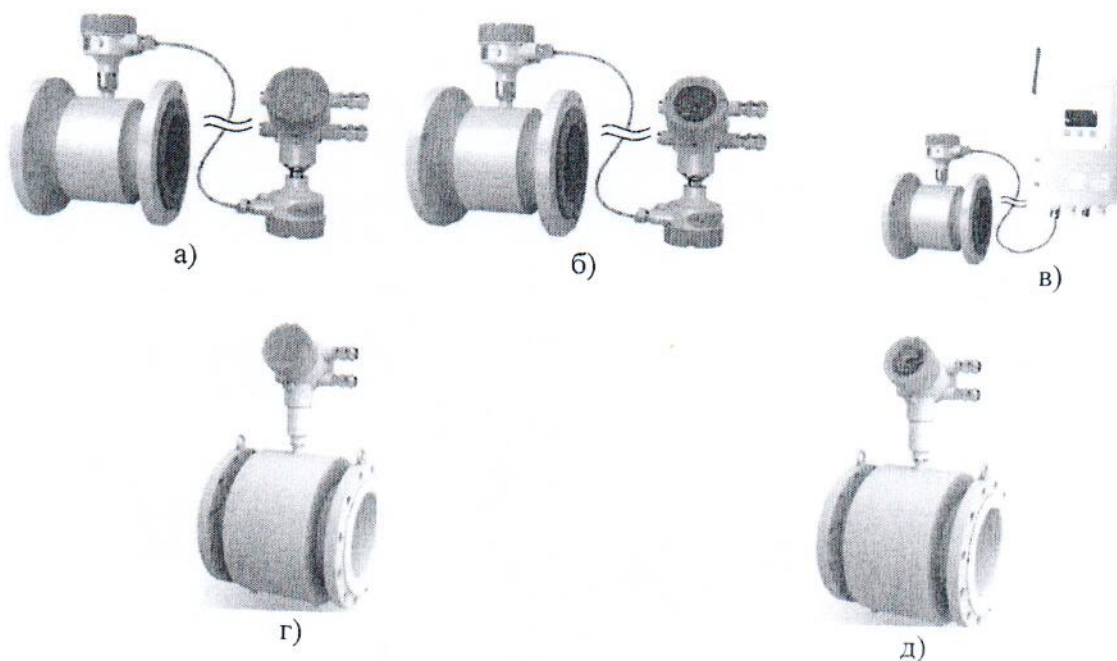


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ»:



- а) раздельное исполнение без индикации;
- б) раздельное исполнение с индикацией;
- в) раздельное исполнение с индикацией;
- г) компактное исполнение без индикации;
- д) компактное исполнение с индикацией.

Примечание – На примере комплектации первичного преобразователя расхода фланцевого исполнения с блоком преобразования расхода исполнения БПР-03 (позиции а), б), г), д)), БПР-04 (позиция в))

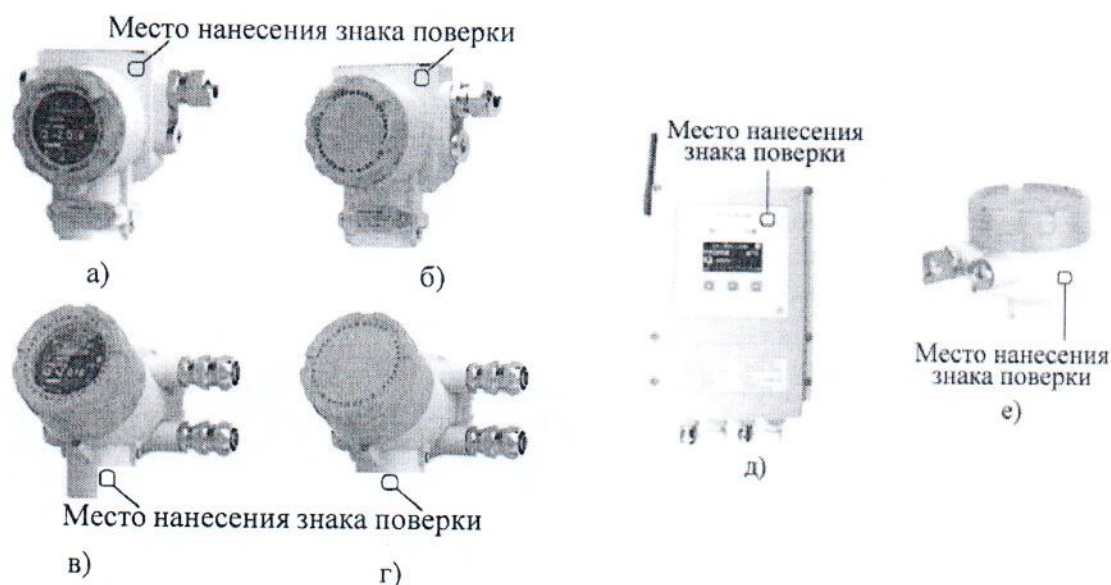


Рисунок 2 – Общий вид блоков преобразования расхода (БПР) и блока коммутации расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ»:

- а) исполнение БПР-02 с индикацией;
- б) исполнение БПР-02 без индикации;
- в) исполнение БПР-03 с индикацией;
- г) исполнение БПР-03 без индикации;
- д) исполнение БПР-04 с индикацией;
- е) блок коммутации.

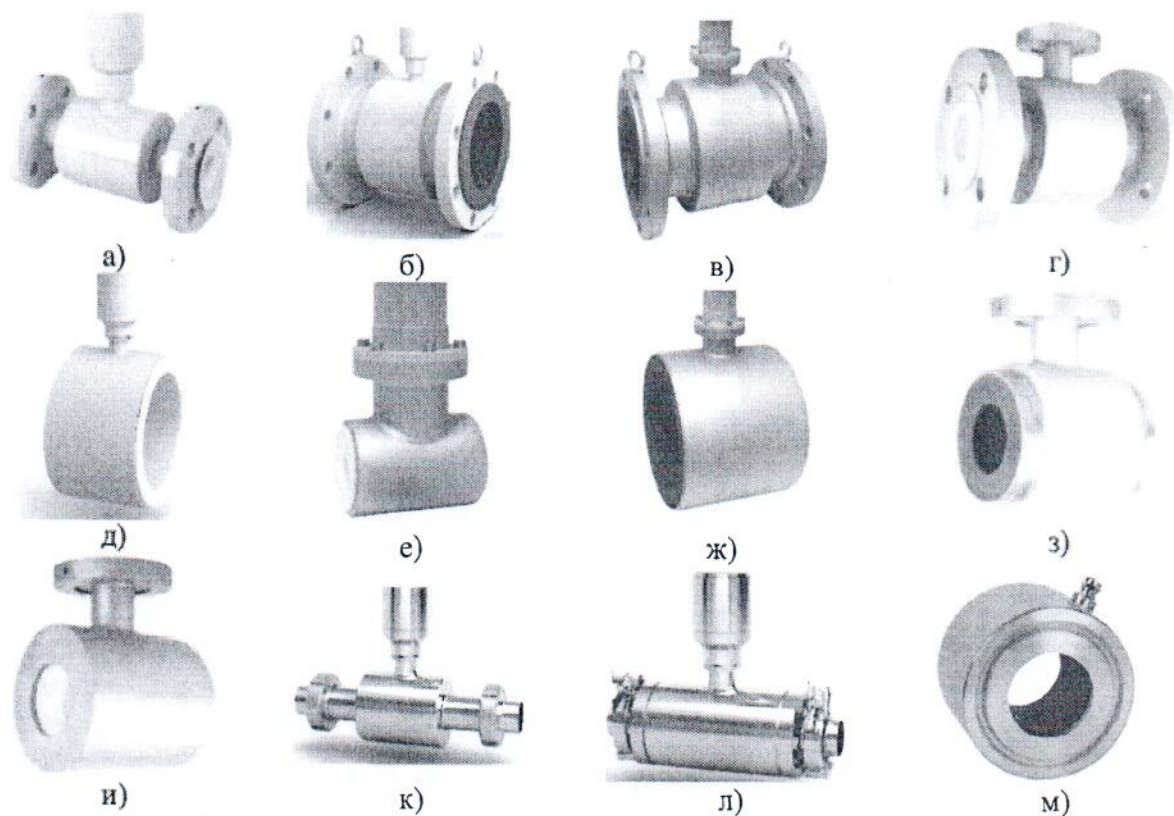


Рисунок 3 – Общий вид первичных преобразователей расхода расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ»

а)-л) для давления измеряемой среды не более 1,6; 2,5; 4 МПа,
м) для давления измеряемой среды не более 1,6; 2,5; 4; 25 МПа.

Защита от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» осуществляется пломбировкой корпуса блоков преобразования расхода (БПР) и блоков коммутации (при наличии) с помощью металлических пломб, навешиваемых на проволоку, проведенную через специальные пломбировочные отверстия, и наклейки, которые разрушаются при попытке вскрытия. Схема и места пломбировки от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» представлены на рисунке 4.

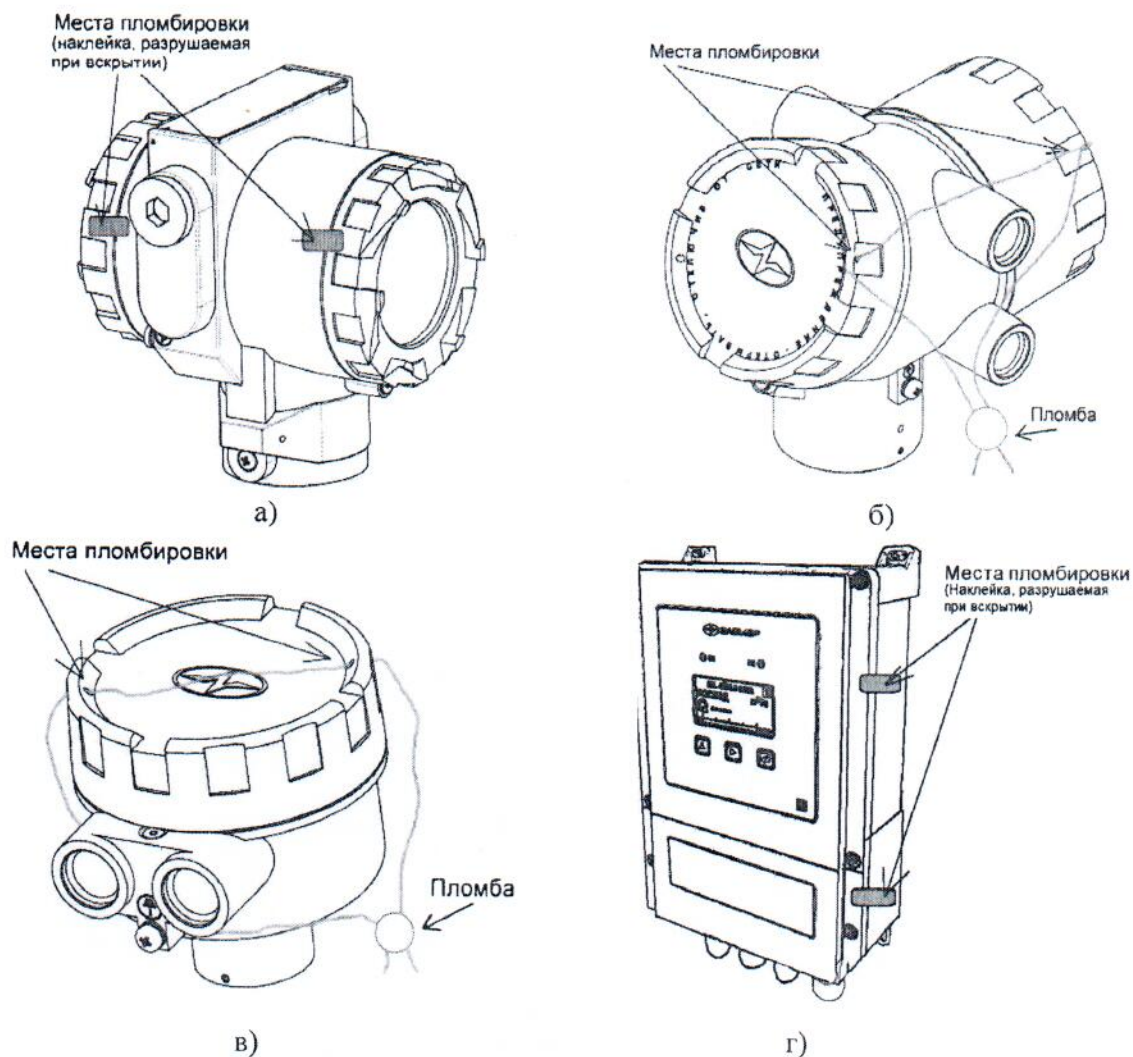


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест пломбировки от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ»:

- а) блок преобразования расхода (БПР) исполнения БПР-02;
- б) блок преобразования расхода (БПР) исполнения БПР-03;
- в) блок коммутации;
- г) блок преобразования расхода (БПР) исполнения БПР-04.

Обязательные метрологические требования:

Таблица 1

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------|
| Диапазон измерений объемного расхода жидкости, м ³ /ч | см. таблицу 3 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, %: | |
| а) индекс исполнения А02: в диапазоне расходов от $Q_{п}$ до $Q_{наиб}$ | $\pm 0,2$ |
| б) индекс исполнения В05: в диапазоне расходов от $Q_{наим}$ до $Q_{наиб}$ | $\pm 0,5$ |
| в) индекс исполнения С1: в диапазоне расходов от $Q_{наим}$ до $Q_{наиб}$ | $\pm 1,0$ |
| г) индекс исполнения D2: в диапазоне расходов от $Q_{наим}$ до $Q_{наиб}$ | $\pm 2,0$ |
| д) индекс исполнения А05: | |
| в диапазоне расходов от $Q_{п}$ (включительно) до $Q_{наиб}$ | $\pm 0,2$ |
| в диапазоне расходов от $Q_{наим}$ до $Q_{п}$ | $\pm 0,5$ |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону выходного сигнала при преобразовании объемного расхода жидкости в аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА ¹⁾ , % | $\pm 0,05$ |
| ¹⁾ Если объемный расход выводится с расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» в виде аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, при расчете пределов погрешности измерений необходимо учитывать составляющую, вызванную погрешностью преобразования цифрового сигнала в аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ». | |
| Примечание – Приняты следующие сокращения: | |
| $Q_{наим}$ – наименьший расход, м ³ /ч; | |
| $Q_{п}$ – переходный расход, м ³ /ч; | |
| $Q_{наиб}$ – наибольший расход, м ³ /ч. | |

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным техническим требованиям:

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Номинальный диаметр | от DN 15 до DN 400 |
| Измеряемая среда | жидкость с удельной электрической проводимостью не менее $2 \cdot 10^{-4}$ См/м |
| Температура измеряемой среды, °C | от -40 до +180 |
| Давление измеряемой среды, МПа, не более | 1, 6; 2, 5; 4; 25 ¹⁾ |
| Выходные сигналы | частотный, импульсный, релейный, токовый от 4 до 20 мА, цифровой (HART, ModBus, Foundation Fieldbus) |
| Параметры электрического питания ¹⁾ : | |
| напряжение постоянного тока, В | от 18 до 42; |
| напряжение переменного тока, В | от 150 до 249 |
| частота переменного тока, Гц | от 130 до 249 |
| | 50 ± 1 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 10 |
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| длина | 680 |
| ширина | 650 |
| высота | 720 |



Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Масса, кг, не более | 180 |
| Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °C относительная влажность при температуре плюс 35 °C, %, не более атмосферное давление, кПа | от -60 до +70 98 от 84,0 до 106,7 |
| Степень защиты от воздействия окружающей среды: для первичного преобразователя расхода для блока преобразования расхода | IP67, IP68 ³⁾ IP67 |
| Маркировка взрывозащиты ²⁾ | IEEx d IIC T6...T3 Gb X Ex tb IIC T85 °C...T200 °C Db X 2Ex nA IIC T6...T3 Gc X Ex tc IIC T85 °C...T 200 °C Dc X |
| Средний срок службы, лет: для исполнений «ЭЛЕМЕР-РЭМ», «ЭЛЕМЕР-РЭМ-Exd», «ЭЛЕМЕР-РЭМ-Exn» для исполнений «ЭЛЕМЕР-РЭМ-А», «ЭЛЕМЕР-РЭМ-АEx», «ЭЛЕМЕР-РЭМ-АExn» | 15 30 |
| Средняя наработка на отказ, ч: для исполнений «ЭЛЕМЕР-РЭМ», «ЭЛЕМЕР-РЭМ-Exd», «ЭЛЕМЕР-РЭМ-Exn» для исполнений «ЭЛЕМЕР-РЭМ-А», «ЭЛЕМЕР-РЭМ-АEx», «ЭЛЕМЕР-РЭМ-АExn» | 150000 270000 |
| ¹⁾ В зависимости от исполнения, конкретное значение указывается в паспорте на расходомер-счетчик электромагнитный «ЭЛЕМЕР-РЭМ». | |
| ²⁾ В зависимости от исполнения. | |
| ³⁾ Опционально для первичного преобразователя расхода отдельного конструктивного исполнения. | |

Таблица 3 – Номинальные диаметры, диапазоны измерений объемного расхода жидкости

| Номинальный диаметр | Наименьший расход, м ³ /ч | Переходный расход, м ³ /ч | Наибольший расход, м ³ /ч |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| DN15 | 0,033 | 0,065 | 6,5 |
| DN20 | 0,06 | 0,12 | 12 |
| DN25 | 0,09 | 0,18 | 18 |
| DN32 | 0,15 | 0,30 | 30 |
| DN40 | 0,23 | 0,45 | 46 |
| DN50 | 0,36 | 0,72 | 72 |
| DN65 | 0,60 | 1,20 | 120 |
| DN80 | 0,90 | 1,80 | 182 |
| DN100 | 1,40 | 2,80 | 284 |
| DN125 | 2,15 | 4,30 | 443 |
| DN150 | 3,25 | 6,50 | 650 |
| DN200 | 5,75 | 11,50 | 1150 |
| DN250 | 9,00 | 18,00 | 1800 |
| DN300 | 12,60 | 25,20 | 2547 |
| DN400 | 22,50 | 45,00 | 4528 |



Комплектность:

Таблица 4

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|--------------------|------------|
| Расходомер-счетчик электромагнитный | «ЭЛЕМЕР-РЭМ» | 1 шт. |
| Программное обеспечение на CD-диске или флеш-носителе | — | 1 шт. |
| Комплект монтажных частей (в соответствии с заказом) | — | 1 компл. |
| Руководство по эксплуатации | НКГЖ.407112.001_РЭ | 1 шт. |
| Паспорт | НКГЖ.407112.001_ПС | 1 шт. |
| Методика поверки | МП 0877-1-2018 | 1 шт. |

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Поверка осуществляется по МП 0877-1-2018 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 28 ноября 2018 г.

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в эксплуатационном документе.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

Приказ от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ТУ 26.51.52-154-13282997-2017 «Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ. Технические условия»;

методику поверки:

МП 0877-1-2018 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ». Методика поверки».

Перечень средств поверки:

рабочий эталон единицы объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости 1-го или 2-го разряда в соответствии с частью 1 (Приложение А) Приказа Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256, соотношение пределов относительной погрешности эталона и поверяемого расходомера-счетчика электромагнитного «ЭЛЕМЕР-РЭМ» должно быть не более 1:3;

калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (регистрационный номер 52489-13), диапазон измерений силы постоянного тока от минус 25 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,01 \% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$.



Примечания:

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

Знак поверки наносится на корпус и (или) свидетельство о поверке и (или) в паспорт расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ».

Идентификация программного обеспечения представлена в таблицах 5, 6.

Таблица 5 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------|
| | по ModBus | по HART | по Foundation fieldbus |
| Идентификационное наименование | BPRO3MB_ver17.hex BPR04MB_ver10.hex | BPR02_ver12.hex BPRO3H_ver06.hex | BPR03F_v13.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) | 17 10 | 12 6 | 13 |
| Цифровой идентификатор | — | | |
| Примечание – Номер версии (идентификационный номер) указывается в паспорте расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ». | | | |

Таблица 6 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | по ModBus | Значение по HART | по Foundation fieldbus |
|---|-------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Идентификационное наименование | MODBUS_config.exe | SetupHART Tanager_v4.2.4.exe | Setup_fieldbusconfigver 5.0.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) | 2.01.0008 | 4.2.4 | 5.0 |
| Цифровой идентификатор | — | | |
| Примечание - Номер версии (идентификационный номер) указывается в паспорте расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭ М». | | | |

Расходомеры-счетчики электромагнитные «ЭЛЕМЕР-РЭМ» имеют внутреннее и внешнее программное обеспечение.

Внутреннее программное обеспечение состоит из встроенной в микропроцессорный модуль расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» метрологически значимой части программного обеспечения. Внутреннее программное обеспечение является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014*.

Внешнее программное обеспечение служит для конфигурирования расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ», подстройки, получения значений измеряемых величин, получения диагностической информации о функционировании расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ» и не оказывает влияния на метрологические характеристики расходомеров-счетчиков электромагнитных «ЭЛЕМЕР-РЭМ».



*Приведенная по тексту ссылка на документ «Р» носят справочный характер.

Производитель средств измерений:

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР»
(ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Телефон: (495) 987-12-38, факс: (499) 735-02-59

E-mail: elemer@elemer.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»
(ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 А

Телефон: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Первый заместитель директора -
руководитель Центра эталонов, поверки
и калибровки



А.С. Волынец

