УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» марта 2025 г. № 567

Регистрационный № 94976-25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 предназначены для измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 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-2 входят: первичный преобразователь расхода, устанавливаемый в трубопровод с рабочей жидкостью, вторичный преобразователь расхода и блоки коммутации (при раздельном 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.

Вторичный преобразователь расхода принимает и обрабатывает сигнал от первичного преобразователя расхода, вычисляет объемный расход жидкости, объем жидкости в потоке 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 частотный, или импульсный, или в релейный сигнал. Вторичный преобразователь расхода может быть укомплектован индикатором и клавиатурой.

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 могут измерять объем жидкости в потоке и объемный расход жидкости в прямом и обратном направлениях потока жидкости.

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 имеют два варианта конструктивного исполнения: компактное, когда первичный преобразователь расхода совмещен с вторичным преобразователем расхода в единую конструкцию и раздельное, когда вторичный преобразователь расхода размещается отдельно от первичного преобразователя расхода и монтируется удаленно (на стойку или на стену). При раздельном исполнении вторичный преобразователь расхода и первичный преобразователь расхода соединяются кабелем через блоки коммутации.

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 выпускаются в различных исполнениях, которые отличаются:

– областью применения;

– материалом футеровки и электродов;

– типом присоединения к трубопроводу (фланцевый, «сэндвич», резьбовой, кламп);

– вариантами вторичных преобразователей расхода (исполнения ВПР-01МВ, ВПР-02Н и ВПР-03МВ), отличающихся внешним видом, вариантами выходных сигналов, питанием, возможностью индикации;

– метрологическими характеристиками (индексы исполнения А015, А02, А05, В02, В05, В1, С05, С1, С2, D05, D1, D2).

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 в зависимости от области применения имеют исполнения:

– общепромышленное;

– взрывобезопасное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» (Exd).

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 имеют различные виды комплектации – ППД, 100, 420, 420П, 485. Виды комплектации определяются применяемыми материалами футеровки и электродов, типами присоединения к трубопроводу, номинальными диаметрами, давлением измеряемой среды, типом вторичного преобразователя расхода. Виды комплектации не влияют на измеряемые характеристики и не изменяют метрологических параметров расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2.

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 могут конфигурироваться посредством внешнего компьютера, а также непосредственно во вторичном преобразователе расхода с использованием меню.

Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 представлен на рисунках 1 – 3.

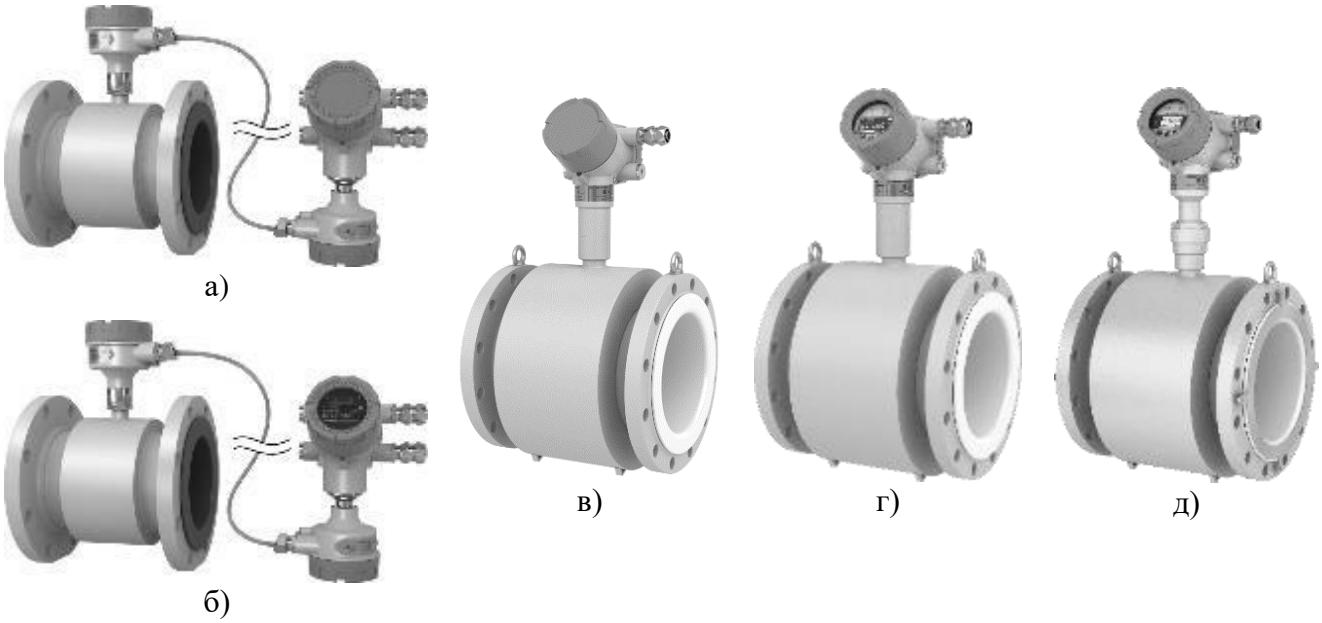
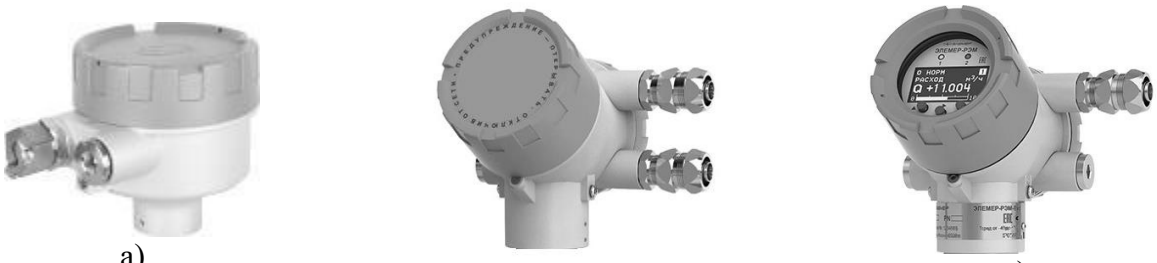


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2:
а) раздельное исполнение без индикации;
б) раздельное исполнение с индикацией;
в) компактное исполнение без индикации;
г), д) компактное исполнение с индикацией.

Примечание – На примере комплектации первичного преобразователя расхода фланцевого исполнения со вторичным преобразователем расхода исполнения ВПР-02Н



а) б) в)

Рисунок 2 – Общий вид вторичных преобразователей расхода (ВПР) и блока коммутации расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2:
а) исполнение ВПР-01МВ и блок коммутации;
б) исполнение ВПР-02Н и ВПР-03МВ без индикации;
в) исполнение ВПР-02Н и ВПР-03МВ с индикацией.

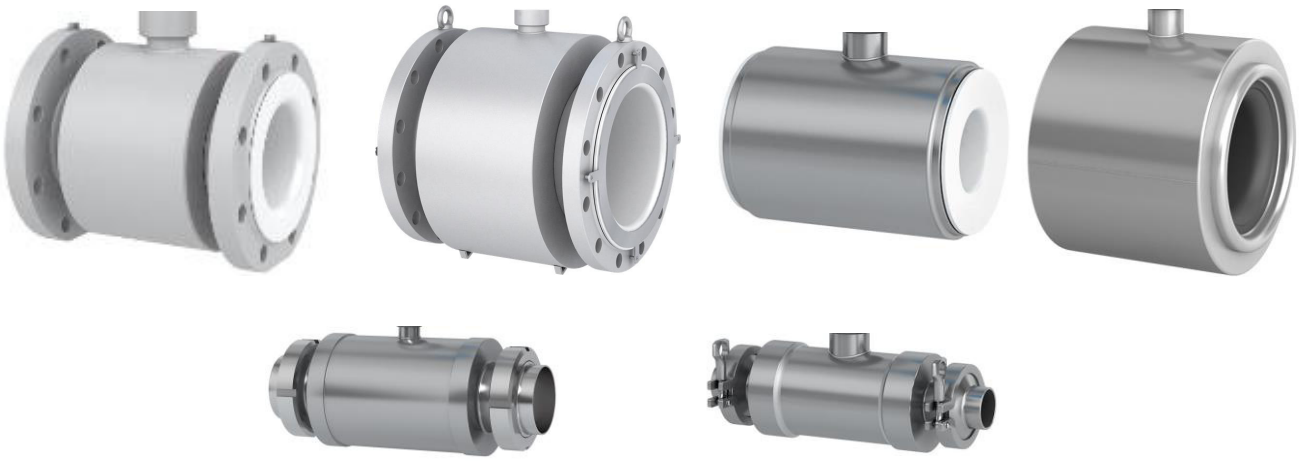
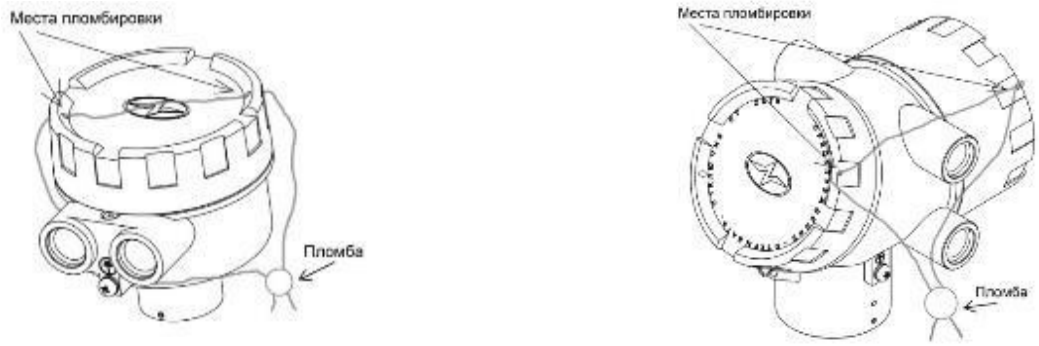


Рисунок 3 – Общий вид первичных преобразователей расхода расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2

Защита от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 осуществляется пломбировкой корпуса вторичного преобразователя расхода (ВПР) и (или) блоков коммутации (при наличии) с помощью металлических пломб, навешиваемых на проволоку, проведенную через специальные пломбировочные отверстия. Схема и места пломбировки от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 представлены на рисунке 4.



а) б)

Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест пломбировки от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2:
а) для блока коммутации и исполнений вторичного преобразователя расхода ВПР-01МВ;
б) для исполнений вторичного преобразователя расхода ВПР-02Н и ВПР-03МВ.

Заводской номер и знак утверждения типа расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 наносятся на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе вторичного преобразователя расхода, методом фотопечати или лазерной гравировки. Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 5.

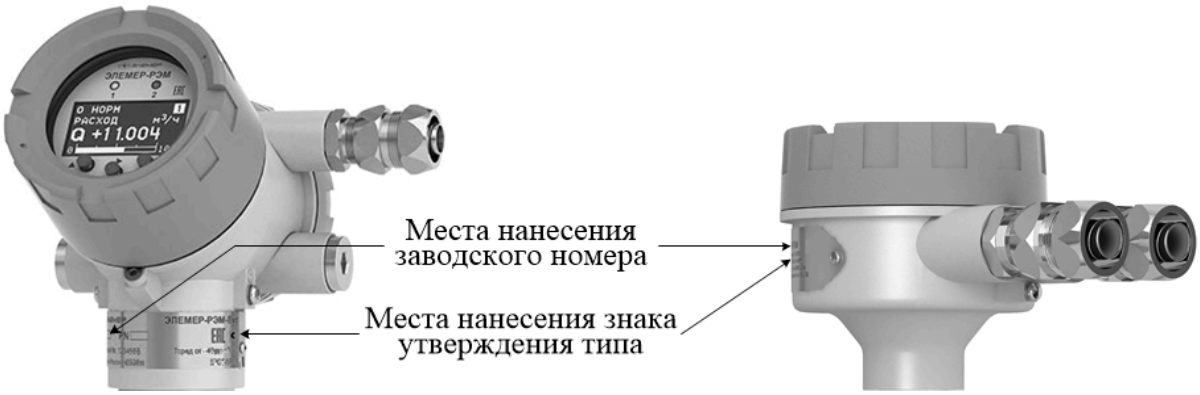


Рисунок 5 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 имеют внутреннее и внешнее программное обеспечение.

Программное обеспечение, встроенное в микропроцессорный модуль расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 включает метрологически значимую часть, которая является фиксированной и может быть изменена только на предприятии-изготовителе. Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее программное обеспечение служит для конфигурирования расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2, настройки, получения значений измеряемых величин, получения диагностической информации о функционировании расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2

и не оказывает влияния на метрологические характеристики расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭЛЕМЕР-РЭМ-2.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 ВПР-01МВ	ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 ВПР-02Н	ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 ВПР-03МВ
Идентификационное наименование	VPR01MB_REM2	VPR02H_REM2	VPR03MB_REM2
Номер версии (идентификационный номер), не ниже	12.XX.XX.XX[1)]	14.XXX[1)]	10.XX[1)]
Цифровой идентификатор	–		
[1)] X – относится к метрологически незначимой части ПО			

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 ВПР-01МВ	ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 ВПР-02Н		ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 ВПР-03МВ
Идентификационное наименование	Программа настройки ВПР-01	HARTmanager	HART MultiConfig	Программа настройки ВПР-03МВ
Номер версии (идентификационный номер), не ниже	1.XXX[1)]	4.XX[1)]	0.XXX[1)]	0.XXX[1)]
Цифровой идентификатор	–			
[1)] X – относится к метрологически незначимой части ПО				

В идентификационном номере внутреннего программного обеспечения фиксированные цифры отвечают за метрологически значимую часть и являются неизменными.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, $м^3/ч$	см. таблицу 6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, %	см. таблицу 7
Пределы допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования измеренного значения объемного расхода жидкости в сигнал силы постоянного электрического тока[1)], %	±0,05
[1)] При наличии токового канала	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, мм	от 4 до 1200
Температура измеряемой среды[1)], °С	от -40 до +150
Давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6; 2,5; 4; 25; 30; 32
Выходные сигналы	частотный, импульсный, релейный, токовый от 4 до 20 мА, цифровой (HART, ModBus)
Параметры электрического питания[1)]: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	 от 18 до 42; от 130 до 249 от 110 до 249 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	 1200 1200 1650
Масса, кг, не более	1750
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре плюс 35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	 от -60 до +70 98 от 84,0 до 106,7
Степень защиты от попадания внешних твердых предметов и воды: – для первичного преобразователя расхода – для вторичного преобразователя расхода	 IP67, IP68, IP65/IP67, IP65/IP68[2)] IP65/IP67
[1)] В зависимости от исполнения. [2)] Опционально для первичного преобразователя расхода раздельного конструктивного исполнения.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	150000

Таблица 6 – Номинальные диаметры, диапазоны измерений объемного расхода жидкости

Номинальный диаметр DN, мм	Наибольший расход $Q_{наиб}$, $м^3/ч$	Переходный расход $Q_{пм}$, $м^3/ч$	Переходный расход $Q_{пс}$, $м^3/ч$	Переходный расход $Q_{пр}$, $м^3/ч$	Наименьший расход $Q_{наим}$, $м^3/ч$
4	0,45	0,023	0,01	–	–
8	1,8	0,09	0,018	–	–
10	2,8	0,14	0,028	–	–
15	6,5	0,325	0,065	0,033	0,013
20	12	0,6	0,12	0,06	0,024
25	18	0,9	0,18	0,09	0,036
32	30	1,5	0,30	0,15	0,060
40	46	2,3	0,45	0,23	0,092
50	72	3,6	0,72	0,36	0,144
65	120	6	1,20	0,60	0,240
80	182	9,1	1,80	0,90	0,364
100	284	14,2	2,80	1,40	0,568
125	443	22,15	4,30	2,15	0,886
150	650	32,5	6,50	3,25	1,3
200	1150	57,5	11,50	5,75	2,3
250	1800	90	18,00	9,00	–
300	2547	127,35	25,20	12,60	–
400	4528	226,4	45,00	22,50	–
500	7100	355	71	–	–
600	10200	510	102	–	–
700	13850	692,5	138,5	–	–
800	18100	905	181	–	–
900	22900	1145	229	–	–
1000	28300	1415	283	–	–
1200	40700	2035	407	–	–

Примечание – Приняты следующие сокращения:

$Q_{наиб}$ – наибольший измеряемый расход (верхний предел измерений), $м^3/ч$;

$Q_{пм}$ – переходный расход для минимального динамического диапазона измерений, $м^3/ч$;

$Q_{пс}$ – переходный расход для стандартного динамического диапазона измерений, $м^3/ч$;

$Q_{пр}$ – переходный расход для расширенного динамического диапазона измерений, $м^3/ч$;

$Q_{наим}$ – наименьший измеряемый расход (нижний предел измерений), $м^3/ч$.

Таблица 7 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Индекс исполнения	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, %, в диапазоне расходов жидкости, $м^3/ч$			
	от $Q_{пм}$ включ. до $Q_{наиб}$	от $Q_{пс}$ включ. до $Q_{пм}$	от $Q_{пр}$ включ. до $Q_{пс}$ [2)]	от $Q_{наим}$ до $Q_{пр}$ [3)]
A015 [1)]	±0,15	–	–	–
A02 [1)]	±0,2	–	–	–
A05	±0,5	–	–	–
B02 [1)]	±0,2		-	–
B05	±0,5		-	–
B1	±1,0		-	–
C05	±0,5			-
C1	±1,0			-
C2	±2,0			-
D05	±0,5			±5
D1	±1,0			±5
D2	±2,0			±5

[1)] При поверке имитационным методом пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке объемного расхода жидкости, %

– для индекса исполнения A015 в диапазоне расходов от $Q_{пм}$ включ. до $Q_{наиб}$ – ±0,5;
– для индекса исполнения A02 в диапазоне расходов от $Q_{пм}$ включ. до $Q_{наиб}$ – ±0,5;
– для индекса исполнения B02 в диапазоне расходов от $Q_{пс}$ включ. до $Q_{наиб}$ – ±0,5.

[2)] Динамический диапазон измерений от $Q_{пр}$ включ. до $Q_{пс}$ установлен для номинальных диаметров от DN15 до DN400 (см. таблицу 6).

[3)] Динамический диапазон измерений от $Q_{наим}$ включ. до $Q_{пр}$ установлен для номинальных диаметров от DN15 до DN200 (см. таблицу 6).

Примечание – В зависимости от номинального диаметра расходомера-счетчика электромагнитного ЭЛЕМЕР-РЭМ-2 и требуемой погрешности могут быть установлены следующие поддиапазоны измерений (см. таблицу 6):

– от $Q_{пм}$ включ. до $Q_{наиб}$ (индексы исполнения A);
– от $Q_{пс}$ включ. до $Q_{наиб}$ (индексы исполнения B);
– от $Q_{пр}$ включ. до $Q_{наиб}$ (индексы исполнения C);
– от $Q_{наим}$ до $Q_{наиб}$ (индексы исполнения D).

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе вторичного преобразователя расхода методом фотопечати или лазерной гравировки, на титульных листах руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик электромагнитный	ЭЛЕМЕР-РЭМ-2	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.407112.003РЭ	1 экз.
Паспорт	НКГЖ.407112.003ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 3.2 руководства по эксплуатации НКГЖ.407112.003РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «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»;

НКГЖ.407112.003ТУ Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭЛЕМЕР-РЭМ-2. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
ИНН 5044003551
Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1
Телефон: +7 (495) 988-48-55
E-mail: elemer@elemer.ru
Web-сайт: www.elemer.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
ИНН 5044003551
Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1
Адреса места осуществления деятельности:
124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;
124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2
Телефон: +7 (495) 988-48-55
E-mail: elemer@elemer.ru
Web-сайт: www.elemer.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7«а»
Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.