

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛЕМЕР-РУЗ-03

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 предназначены для измерений и вычислений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, массового расхода и массы газов.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков ультразвуковых ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 (далее – ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 или расходомеры-счетчики) основан на измерении разности времени прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени, пропорциональная скорости потока газа, преобразуется в значение объемного расхода.

В состав ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 входят: первичный преобразователь расхода, устанавливаемый в трубопровод с рабочей средой, и блок преобразования расхода. К блоку преобразования расхода могут подключаться внешние термопреобразователи сопротивления и (или) преобразователи абсолютного или избыточного давления измерительные, внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Термопреобразователь сопротивления и преобразователь давления измерительный устанавливаются непосредственно в корпус первичного преобразователя расхода или в трубопровод на посту участка после ЭЛЕМЕР-РУЗ-03.

Первичный преобразователь расхода представляет собой участок трубопровода с установленными в нем электроакустическими преобразователями и устройством обработки сигналов. Электроакустические преобразователи, работающие в паре приемник-излучатель, образуют измерительный канал. Устройство обработки сигналов осуществляет генерацию сигналов, поступающих на электроакустические преобразователи, обработку сигналов, поступающих с электроакустических преобразователей, их преобразование в электрический сигнал и передачу сигнала в блок преобразования расхода.

Блок преобразования расхода принимает и обрабатывает сигнал от первичного преобразователя расхода, вычисляет объемный расход, объем газа, преобразует их в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и (или) цифровой сигнал HART-протокола и (или) в цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена ModBus, или частотный, или импульсный, или в релейный сигнал. Блок преобразования расхода может быть укомплектован индикатором и клавиатурой.

ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 могут измерять объемный расход и объем газа в прямом и обратном направлениях потока измеряемой среды.

ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 выполняют приём сигналов от термопреобразователей сопротивления, преобразовывают эти сигналы в значения температуры рабочей среды, отображают эти значения на индикаторе прибора (при его наличии) и передают эти значения в виде цифрового сигнала HART-протокола и (или) цифрового сигнала интерфейса RS-485 с протоколом обмена ModBus.

ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 выполняют приём значений давления измеряемой среды от преобразователей давления измерительных по цифровому каналу, отображают эти значения на индикаторе прибора (при его наличии) и передают эти значения в виде цифрового сигнала HART-протокола и (или) цифрового сигнала интерфейса RS-485 с протоколом обмена ModBus.

ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 осуществляют измерение и вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, вычисление массового расхода и массы газа на основе измеренного значения объемного расхода газа при рабочих условиях, введенных параметров газа, значений температуры и давления рабочей среды.

Вычисление теплофизических свойств газовых смесей различного состава, осуществляется по методикам, утвержденным и аттестованным в установленном порядке. В ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 реализованы следующие методики: ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 8.662-2009, ГСССД МР 113-03, ГСССД МР 118-05, ГСССД МР 134-07, ГСССД МР 242-2015, ГСССД МР 273-2018.

ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 имеют следующие исполнения, отличающиеся по конструктивным и техническим особенностям:

- по области применения:
 - общепромышленное (код –);
 - взрывобезопасное с видом взрывозащиты «d» (код Exd);
 - взрывобезопасное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» и искробезопасная электрическая цепь «i» (Exdib);
 - кислородное;
- по количеству измерительных каналов: от 1 до 4;
- по исполнению блока преобразования расхода: БПР-06 и БПР-06-25 (отличаются внешним видом, вариантами выходных сигналов, питанием и наличием индикатора);
- по комплектации датчиками давления и температуры: без датчиков (код –) или с термопреобразователем сопротивления и (или) преобразователем абсолютного/избыточного давления измерительным (код ТД);
- по метрологическим характеристикам.

ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 могут конфигурироваться посредством HART-коммуникатора или внешнего компьютера, а также непосредственно в блоке преобразования расхода с использованием меню.

Общий вид ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 представлен на рисунках 1 – 4.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков ЭЛЕМЕР-РУЗ-03

Примечание – в зависимости от требований заказчиков расходомеры-счетчики могут иметь иной опциональный внешний вид



а) исполнение БПР-06



б) исполнение БПР-06-25

Рисунок 2 – Общий вид блоков преобразования расхода (БПР) расходомеров-счетчиков ЭЛЕМЕР-РУЗ-03

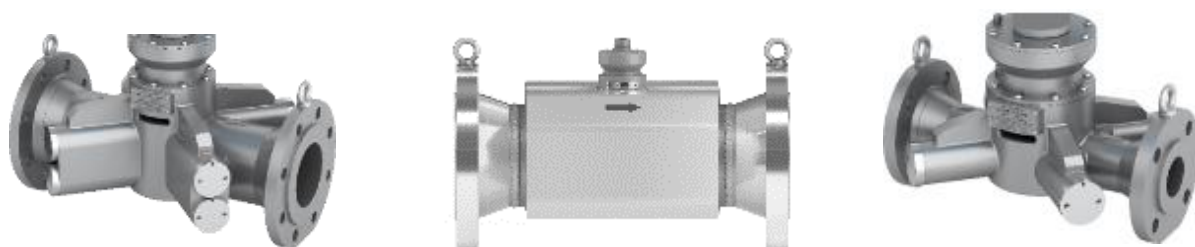


Рисунок 3 – Общий вид первичных преобразователей расхода расходомеров-счетчиков ЭЛЕМЕР-РУЗ-03

Примечание – в зависимости от требований заказчиков первичные преобразователи могут иметь иной опциональный внешний вид



Рисунок 4 – Общий вид расходомера-счетчика ЭЛЕМЕР-РУЗ-03, оснащенного термопреобразователем сопротивления, установленным в трубопровод на постушке и преобразователем давления измерительным, установленным в корпус первичного преобразователя расхода

Защита от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 осуществляется пломбировкой корпуса блока преобразователя расхода с помощью металлических пломб, навешиваемых на проволоку, проведенную через специальные пломбировочные отверстия. Схема и места пломбировки от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 представлены на рисунке 5.



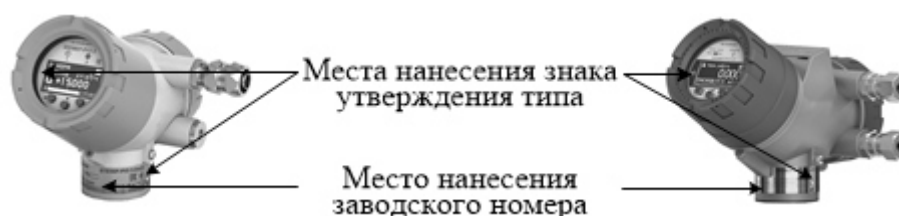
а) для исполнения БПР-06

б) для исполнения БПР-06-25

Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест пломбировки от несанкционированного доступа

Заводской номер и знак утверждения типа расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 наносятся на маркировочную табличку (шильдик), закрепленную на корпусе блока преобразования расхода, методом шелкографии, УФ-печати или лазерной гравировки.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 6.



а) для исполнения БПР-06

б) для исполнения БПР-06-25

Рисунок 6 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 имеют встроенное и внешнее программное обеспечение.

Программное обеспечение, встроенное в микропроцессорный модуль ЭЛЕМЕР-РУЗ-03, включает метрологически значимую часть, которая является фиксированной и может быть изменена только на предприятии-изготовителе. Уровень защиты встроенного 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 ЭЛЕМЕР-РУЗ-03, настройки, получения значений измеряемых величин, получения диагностической информации о функционировании ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 и не оказывает влияния на метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-РУЗ-03.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	БПР-06
Номер версии (идентификационный номер)	1.XX.XX ¹⁾
Цифровой идентификатор	–
¹⁾ X – относится к метрологически незначимой части ПО	

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование	HART MultiConfig	Modbus MultiConfig
Номер версии (идентификационный номер)	0.XXX ¹⁾	1.XXX ¹⁾
Цифровой идентификатор	–	
¹⁾ X – любые цифры		

В идентификационном номере встроенного 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 газа при рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч	от 1,4 до 11450
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях ^{2), 4)} , % - в диапазоне измерений $Q_{\text{наим}} \leq Q < Q_{\text{переход}}$ - в диапазоне измерений $Q_{\text{переход}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}$	$\pm 1,0; \pm 1,4; \pm 2,0;$ $\pm 3,0; \pm 5,0$ $\pm 0,5; \pm 0,7; \pm 1,0;$ $\pm 1,5; \pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, без учета погрешности определения отношения коэффициента сжимаемости газа при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости при стандартных условиях ^{3), 4)} , % - в диапазоне измерений $Q_{\text{наим}} \leq Q < Q_{\text{переход}}$ - в диапазоне измерений $Q_{\text{переход}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}$	$\pm 1,2; \pm 1,5; \pm 2,1;$ $\pm 3,1; \pm 5,1$ $\pm 0,75; \pm 0,9;$ $\pm 1,2; \pm 1,6; \pm 2,1$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону унифицированного выходного сигнала погрешности преобразования измеренного значения объемного расхода газа в сигнал силы постоянного электрического тока ⁵⁾ , %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры, °C	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, массового расхода и массы газа, %	$\pm 0,01$
¹⁾ Фактический диапазон измерений для каждого расходомера-счетчика указывается в паспорте. ²⁾ Выбирается из ряда, конкретное значение указывается в паспорте расходомера-счетчика. $Q_{\text{наим}}$ – наименьший измеряемый расход при рабочих условиях (нижний предел измерений) ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 (указывается в паспорте на расходомер-счетчик). $Q_{\text{переход}}$ – переходный расход при рабочих условиях, определяемый как $0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$. $Q_{\text{наиб}}$ – наибольший измеряемый расход при рабочих условиях (верхний предел измерений) ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 (указывается в паспорте на расходомер-счетчик).	

Наименование характеристики	Значение
<p>³⁾ Данные метрологические характеристики обеспечиваются только при применении термопреобразователей сопротивления классов допуска А или АА по ГОСТ 6651-2009 и преобразователей давления измерительных с пределами допускаемой относительной погрешности при измерении давления не более $\pm 0,3$ %.</p> <p>⁴⁾ При проведении периодической поверки имитационным методом пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа равны значению, утвержденному при первичной поверке проливным методом.</p> <p>Исключение составляют ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 с пределами допускаемой относительной погрешности измерений при первичной поверке $\pm 0,5$ %. При проведении периодической поверки имитационным методом таких ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях равны значению $\pm 0,7$ %; пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, равны значению $\pm 0,9$ %.</p> <p>⁵⁾ При наличии в ЭЛЕМЕР-РУЗ-03 токового выходного сигнала.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр номинальный, мм	от 50 до 300
Температура рабочей среды, °С	от -50 до +80
Давление рабочей среды, МПа: – минимальное – максимальное, не более ¹⁾	атмосферное 1,6; 2,5; 4; 6,3; 10; 16
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 11,8 до 13,2; от 150 до 249 от 130 до 249 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры, мм	Указываются в руководстве по эксплуатации
Масса, кг	
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -60 до +70 98 от 84,0 до 106,7
Степень защиты оболочкой от внешних воздействий	IP65/IP67
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	150000
¹⁾ В зависимости от исполнения	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе блока преобразования расхода методом шелкографии, уф-печати или лазерной гравировки, на титульных листах руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	ЭЛЕМЕР-РУЗ-03	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.407151.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	НКГЖ.407151.001 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 3.2 руководства по эксплуатации НКГЖ.407151.001_РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

ГОСТ 8.611-2024 «ГСИ. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением ультразвуковых преобразователей расхода»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2024 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 10^7$ Па»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

НКГЖ.407151.001ТУ Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛЕМЕР-РУЗ-03. 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

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@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

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 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

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592