

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25 » сентябрь 2025 г. № 2053

Регистрационный № 88907-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные Система-1

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные Система-1 (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода и массы жидкости в составе нефтегазоводяной смеси, массового расхода и массы жидкости в составе нефтегазоводяной смеси без учета воды, объемного расхода и объема попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Конструктивно, расходомер состоит из следующих составных частей:

- измерительный модуль, в состав которого входит труба Вентури, преобразователи давления, перепада давления и температуры, блок детектирования и анализатор влажности;
- блок подключения к скважинам. Блок применяется при подключении к измерительному модулю более одной скважины (но не более 16);
- система обработки информации.

Принцип действия расходомера основан на измерении массового расхода нефтегазоводяной смеси, фазового соотношения и влагосодержания. Нефтегазоводяная смесь, проходя через суженный участок трубы Вентури создает перепад давления который измеряется преобразователем перепада давления с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5\%$. Также, в трубе Вентури, осуществляются измерения избыточного давления нефтегазовой смеси преобразователем давления с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5\%$ и температуры нефтегазовой смеси термопреобразователем с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Блоком детектирования осуществляется определение фазового соотношения жидкость - газ. Принцип действия блока детектирования основан на зависимости плотности потока гамма-излучения, проходящего через контролируемый поток нефтегазоводяной смеси, от соотношения составляющих фаз потока. Анализатор влажности предназначен для определения влагосодержания жидкости в составе нефтегазоводяной смеси. Принцип действия анализатора влажности основан на зависимости электромагнитных параметров нефтегазоводяной смеси от содержания воды. Обработка и хранение измерительной информации, расчет результирующих значений осуществляется в системе обработки информации, построенной на базе вычислительного комплекса (рисунок 3).

Расходомер может быть изготовлен в одной из 5 модификаций - Тип 1, Тип 2, Тип 3, Тип 4, Тип 5, отличающихся друг от друга внутренними диаметрами трубы Вентури.



Рисунок 1 – Общий вид измерительного модуля расходомера многофазного Система-1

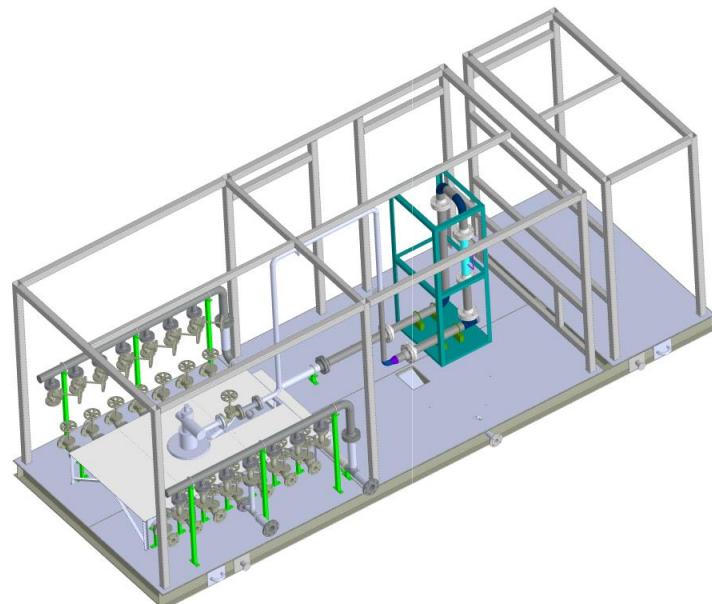


Рисунок 2 – Общий вид расходомера многофазного Система-1 с блоком подключения для 16 скважин



Рисунок 3 – Общий вид системы обработки информации расходомера многофазного Система-1



Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблички расходомера многофазного Система-1

Для ограничения доступа к местам настройки (регулировки), расходомер оснащен противовзломными замками (рисунок 1), оболочка системы обработки и хранения информации пломбируется пломбировочными наклейками (рисунок 3).

Заводской номер и знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку расходомера лазерным методом или методом типографической печати. Формат заводского номера – цифровой. Место расположение маркировочной таблички указано на рисунке 1. Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 4.

Возможность нанесения знака поверки на расходомер отсутствует.

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомера «Система_Расчет» (далее - ПО) осуществляет функции обработки измерительной информации, реализующие алгоритмы совместного решения уравнений, содержащих искомые и измеренные физические величины, результаты вычислений в виде значений текущих расходов и количества отдельных компонентов, а также их динамики, представляются на локальном дисплее в табличном и графическом виде. ПО осуществляет функции хранения и передачи измерительной информации по цифровым каналам связи. Ограничение доступа к метрологически значимой части ПО в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений, обеспечивается путем ограничения доступа к системе обработки и хранения информации, установки паролей и ограничения доступных функций для персонала, а также ведением журнала с фиксацией времени и описанием производимых манипуляций.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО*	Система Расчет
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	не используется

*номер версии ПО определяет первая цифра, последующие символы могут меняться.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики расходомера указаны в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики расходомеров

Наименование характеристик	Значение характеристик
Диапазон измерений массового расхода жидкости в составе нефтегазоводяной смеси, т/ч*	от 0,1 до 500
Диапазон измерений объемного расхода нефтяного газа, м ³ /ч*. **	от 0,42 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении массы и массового расхода жидкости в составе нефтегазоводяной смеси, %, равны	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении массы и массового расхода жидкости в составе нефтегазоводяной смеси без учета воды, %, равны -при объемной доли воды в сырой нефти до 70 % -при объемной доли воды в сырой нефти от 70 до 95 %	±6,0 ±15,0
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объема и объемного расхода нефтяного газа в стандартных условиях, %, равны	±5,0

* приведен общий диапазон измерений для всех модификаций расходомера. Диапазон измерений каждого экземпляра расходомера указывается в его эксплуатационной документации
** указан диапазон объемного расхода нефтяного газа в рабочих условиях

Таблица 3 – Технические характеристики расходомеров

Наименование характеристик	Значение характеристик				
	Модификации				
	Тип1	Тип2	Тип3	Тип4	Тип5
Внутренний диаметр сужающего устройства, мм	20	30	40	65	90
Количество подключаемых скважин, шт.	от 1 до 16				
Измеряемая среда	нефтегазоводяная смесь				
Объемная доля воды в нефтегазоводяной смеси, %	от 0 до 100				
Плотность измеряемой среды, кг/м ³ , не более	1200				
Давление измеряемой среды, МПа, не более	35				
Температура измеряемой среды, °C*	от -45 до +120				
Параметры питания электрических цепей					
- напряжение переменного тока, В	380±38/220±22				
- частота, Гц	50±1				
- потребляемая мощность, кВ·А, не более	20**				
Габаритные размеры измерительного модуля, мм, не более					
- высота	1500				
- длина	1000				
- ширина	1000				
Масса измерительного модуля, кг, не более	500				
Условия эксплуатации:					
- температура окружающей среды, °C	от -60 до +50				
- относительная влажность, %	от 30 до 80				
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7				

* при условии сохранения текучести измеряемой среды
** в зависимости от модификации

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристик	Значение характеристик
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до метрологического отказа, ч, не менее	80000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации расходомера типографским способом и/или на маркировочную табличку расходомера лазерным методом или методом типографической печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность установки

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер многофазный	Система-1	1 шт.
Комплект запасных частей и принадлежностей	-	по специальному заказу
Руководство по эксплуатации	ПРП 001.00.00.00.000 РЭ РЭ 25.51.52-001-4572080-2022	1 экз. 1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении А руководства по эксплуатации ПРП 001.00.00.00.000 РЭ;
приведены в разделе 6 руководства по эксплуатации РЭ 25.51.52-001-4572080-2022.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, подпункт 6.2.1 и пункт 6.5)

ГОСТ 8.637-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков

ТУ 25.51.52-001-45720080-2022 Расходомер многофазный Система-1 Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «БИС Инжиринг»
(ООО «БИС Инжиринг»)

Юридический адрес: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Гафури, 54
ИНН 0275923444

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «БИС Инжиринг»
(ООО «БИС Инжиринг»)

Адрес: Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Гафури, 54
ИНН 0275923444

Общество с ограниченной ответственностью «ПромРегионПроект»
(ООО «ПромРегионПроект»)

Адрес: Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Чернышевского, д. 82, офис 609
ИНН 0274139090

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика»
(АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: +7 (843) 567-20-10

Факс: +7 (843) 567-20-10
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Уникальный номер записи об аккредитации на проведение испытаний средств измерений в целях утверждения типа в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366