

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» апреля 2023 г. № 811

Регистрационный № 88779-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества газа на объекте участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (СИКГ №1)

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества газа на объекте участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (СИКГ №1) изготовленная ЗАО НИЦ «Инкомсистем», г. Казань (далее – система измерений) предназначена для автоматического измерения расхода и количества газа горючего природного подготовленного до требований СТО Газпром 089-2010 (далее – газ), приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, определения показателей качества газа на УКПГ-31 участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения.

Описание средства измерений

Принцип действия системы измерений основан на использовании косвенного метода динамических измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, по результатам измерений при рабочих условиях объемного расхода, температуры и давления газа.

Выходные сигналы ультразвукового преобразователя расхода, а также измерительных преобразователей давления и температуры газа поступают в контроллер измерительный (далее – вычислитель) в реальном масштабе времени. Передача информации от ультразвукового преобразователя расхода осуществляется по цифровому протоколу передачи информации. Передача информации от преобразователей давления и температуры по каналу 4-20 мА. По полученным измерительным сигналам вычислитель производит вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

Система измерений представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства. Монтаж и наладка системы измерений осуществлена непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией системы измерений и эксплуатационными документами ее компонентов.

Система измерений обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию объема (объемного расхода) газа при рабочих температуре и давлении и приведенных к стандартным условиям через каждый измерительный трубопровод (далее – ИТ) и систему измерений в целом;
- измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию абсолютного давления газа на каждом ИТ;

- измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию температуры газа на каждом ИТ;
- определение суммарного количества перекачиваемого газа в единицах объема при стандартных условиях за отдельные периоды времени (час, смену, сутки, месяц, год);
- автоматическое измерение, и индикацию компонентного состава, вычисление и индикацию плотности при стандартных условиях, теплоты сгорания и числа Воббе газа по результатам измерений компонентного состава;
- автоматическую сигнализацию при достижении предельных значений содержания компонент;
- архивирование и хранение данных анализа компонентного состава газа в течение года;
- автоматическую запись компонентного состава по ГОСТ 31371 в вычислителе расхода, расчет плотности и коэффициента сжимаемости газа по ГОСТ 30319, 31369 в вычислителе расхода (основном и дублирующем);
- ручной ввод с применением АРМ компонентного состава газа в вычислителе расхода по данным анализов лаборатории;
- автоматическое измерение, вычисление и индикацию влажности газа, пересчет ее в значения температуры точки росы по воде, приведенной к давлению 3,92 МПа;
- автоматическое измерение, вычисление и индикацию температуры точки росы по углеводородам;
- ведение и архивирование журнала событий системы измерений (переключение, аварийные сигналы, сообщения об ошибках и отказах системы измерений и ее элементов) и сохранения архива контроллера расхода на глубину не менее 35 суток;
- индикация температуры и давления газа по месту;
- контроль метрологических характеристик рабочего преобразователя расхода по рабоче-резервному с формированием протокола;
- ручной отбор точечной пробы газа по ГОСТ 31370;
- дистанционный контроль положения и автоматическое управление исполнительными механизмами;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа программными средствами и механическим опломбированием соответствующих конструктивов и блоков системы;
- отображение на АРМ оператора измеренных и расчетных значений контролируемых параметров;
- ведение журнала оператора, формирование актов приема-сдачи газа;
- распечатка отчетов вычислителя, журналов аварий и вмешательств в вычислитель, протокол показателей качества газа;
- возможность передачи на верхний уровень по Ethernet следующих параметров:
- мгновенный расход газа по каждому ИТ и системе измерений в целом ($\text{м}^3/\text{ч}$) в рабочих и стандартных условиях;
- объем газа, приведенный к стандартным условиям, за час по каждому ИТ и системе измерений в целом (м^3);
- объем газа, приведенный к стандартным условиям, за сутки по каждому ИТ и системе измерений в целом (м^3);
- текущее абсолютное давление газа по каждому ИТ (МПа);
- текущая температура газа по каждому ИТ ($^{\circ}\text{C}$);
- данные о показателях и параметрах качества газа, введенных в вычислитель (плотность газа, компонентный состав газа, энергосодержание);
- текущая температура точки росы газа по влаге в рабочих условиях и приведённая к давлению 3,92 МПа, температура точки росы по углеводородам в рабочих условиях.

В состав системы измерений входят:

- блок измерительных трубопроводов (далее – БИТ) (DN600): рабочий и рабоче-резервный измерительные трубопроводы;
- блок контроля качества (далее – БКК) (DN6);
- система обработки информации (далее – СОИ);

Система измерений состоит из измерительных каналов объемного расхода газа, температуры газа, давления газа, а также устройства обработки информации и вспомогательных компонентов. В состав системы измерений входят следующие средства измерений: преобразователь расхода газа ультразвуковой SeniorSonic с электронным модулем серии Mark (рег.№ 43212-09), преобразователь давления измерительный 3051TA (рег.№ 14061-10), преобразователь измерительный 3144P (рег.№ 14683-09), термопреобразователь сопротивления платиновый серии 65 (рег.№ 22257-11), контроллер измерительный FloBoss S600+ (рег.№ 64224-16), анализатор влажности 3050 модели 3050-OLV (рег.№ 35147-07), анализатор температуры точки росы по углеводородам модель 241CE II (рег.№ 20443-11), хроматограф газовый промышленный специализированный MicroSAM (рег.№ 46586-11), манометр показывающий для точных измерений МПТИ (рег.№ 26803-11), термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 №1 (рег.№ 303-91), преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К модель KFD2-STC4-Ex1.20 (рег.№ 22153-08).

Алгоритмы вычислений системой измерений реализованы в программном обеспечении контроллера измерительного FloBoss S600+ и предназначены для:

- автоматического сбора и обработки сигналов, поступающих от измерительных преобразователей расхода, давления, температуры, влажности, состава газа;
- контроля нарушения предупредительных границ, аварийных значений и уставок;
- индикации на экранах цветных мониторов автоматизированного рабочего места оператора общих мнемосхем системы измерений и входящих в его состав ИТ с динамической индикацией выведенных на них контролируемых параметров нормированного расхода в цифровом виде, а также в виде графиков изменения во времени (трендов);
- автоматического расчета объемного расхода и объема газа, прошедшего через систему измерений, приведённых к стандартным условиям, по каждому ИТ;
- индикации на экране и звуковой сигнализации выхода параметров за технологические предупредительные и аварийные пределы, сигнализацию аварий;
- формирования и выдачи данных оперативному персоналу сообщений об авариях, нештатных ситуациях и других событиях на объекте, сообщений о действиях операторов-технологов;
- автоматического обнаружения отказов технических и программных средств, нарушений целостности измерительных каналов;
- разграничения доступа пользователей по паролю;
- защиты данных, параметров настройки и результатов вычислений от несанкционированного изменения;
- просмотра архивов печатных документов на экране дисплея и распечатки их на принтере;
- просмотра истории параметров процесса на экране дисплея в виде графиков, распечатки на принтере;
- регистрации и архивировании аварийных, нештатных, санкционированных и несанкционированных событий с присвоением метки времени и формирование их признака;
- формирования и печати отчетов по измерительным трубопроводам;
- ручного ввода справочных данных, констант, условно-постоянных величин;

- защиты от несанкционированного изменения справочных данных, констант, условно-постоянных величин;
- сохранности данных при обесточивании сети питания;
- передачи информации на верхний уровень по согласованным протоколам обмена;
- корректировки показаний УЗПР от воздействия температуры и давления.

Пересчет из содержания водяных паров в значение температуры точки росы по воде (а также приведение к давлению 3,92 МПа) осуществляется с помощью аттестованного программного обеспечения Зилант-5 (свидетельство о метрологической аттестации программного обеспечения №71013-17), реализованного в комплексе вычислительном на базе DeltaV.

Пломбировка элементов СИКГ проводится в соответствии с их эксплуатационной документацией. Заводской номер СИКГ нанесен на маркировочную табличку, размещенную перед входом в блок-бокс СИКГ.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) системы измерений обеспечивает реализацию функций системы измерений. ПО системы измерений разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений параметров технологического процесса, а также защиту и идентификацию ПО системы измерений. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами.

Защита ПО системы измерений от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разделения, идентификации и защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация ПО системы измерений осуществляется путем отображения на дисплее вычислителя или на мониторе операторской станции управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО системы измерений, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям. Идентификационные данные приведены в Таблице 1.

ПО системы измерений защищено многоуровневой системой защиты, которая предоставляет доступ только уполномоченным пользователям и одновременно определяет, какие из данных пользователь может вводить или изменять. Каждому пользователю присваивается уровень защищенного доступа и пароль. Доступ к метрологически значимой части ПО системы измерений для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО системы измерений обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записывается в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

Метрологические характеристики системы измерений нормированы с учетом влияния ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LinuxBinary.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	06.25
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	0x1990

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблице 2, основные технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, по одной измерительной линии, м ³ /ч	от 46500 до 2840000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, %	±0,8

Таблица 3 – Основные технические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочая среда	Газ осушенный, в соответствии с СТО Газпром 089-2010
Расход газа при рабочих условиях по одной измерительной линии, м ³ /ч	от 910 до 26500
Абсолютное давление газа, МПа	от 4,5 до 7,5
Температура газа, °С	от -5 до +15
Плотность при стандартных условиях (+20 °С, 0,1013 МПа), кг/м ³	от 0,67 до 0,80
Температура точки росы по воде при абсолютном давлении 3,92 МПа (40,0 кгс/см ²), °С, не выше: – зимний период – летний период	-20 -14
Условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа	от 10 до 35 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Частота источника переменного тока 220 В, Гц	50 ± 1
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	18000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИКГ представлена в таблице 4

Таблица 4 – Комплектность СИКГ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества газа на объекте участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (СИКГ №1), зав. № 1447-12	–	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества газа на объекте «Обустройство участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского месторождения на полное развитие с выделением пускового комплекса (20 скважин). Пусковой комплекс. Система измерений количества и показателей качества газа СИКГ №1». С изменениями №1, №2, 3. ФР.1.29.2021.38929

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

Правообладатель

Акционерное общество «Ачимгаз» (АО «Ачимгаз»)
Юридический адрес: 629309, Ямало-Ненецкий АО, г. Новый Уренгой, мкр. Славянский, д.10
ИНН 8904047896
Тел. +7 (843) 221-70-00. Факс +7 (843) 221 70 01
E-mail: kancelyaria@achimgaz.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ИНКОМСИСТЕМ» (ЗАО «НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)
ИНН 1660002574
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17
Тел.: (843) 212-50-10; факс (843) 212-50-20
E-mail: mail@incomsystem.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

Адрес местонахождения: 420088, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: 8(843) 272-70-62

Факс: 8(843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

