

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества газового конденсата по объекту «Обустройство участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского месторождения на период полного развития с выделением пускового комплекса (20 скважин)» (СИКГК)

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества газового конденсата по объекту «Обустройство участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского месторождения на период полного развития с выделением пускового комплекса (20 скважин)» (СИКГК) (далее – система измерений) предназначена для измерений массы (массового расхода) и показателей качества нестабильного газового конденсата (далее – ГК) на УКПГ-31 участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского месторождения.

Описание средства измерений

Принцип действия системы измерений основан на использовании прямого метода динамических измерений массы ГК по ГОСТ Р 8.595-2004 реализованного с помощью счетчиков-расходомеров массовых “Micro Motion” модели CMF 300 с измерительными преобразователями 2700.

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

Состав и технологическая схема системы измерений обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию и сигнализацию массы (массового расхода) ГК при рабочей температуре и давлении через каждый измерительный трубопровод (далее - ИТ) и систему измерений в целом;
- измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию и сигнализацию давления ГК на каждом ИТ;
- измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию и сигнализацию температуры ГК на каждом ИТ;
- определение суммарного количества перекачиваемого ГК в единицах массы за отдельные периоды (час, смену, сутки, месяц, год);
- автоматическое измерение, вычисление и индикацию плотности ГК;
- автоматическую сигнализацию предельных значений компонентного состава ГК по результатам химического анализа лаборатории;
- автоматическое усреднение результатов анализов компонентного состава ГК по результатам химического анализа лаборатории;
- архивирование и хранение данных анализа компонентного состава ГК по введенным результатам химического анализа лаборатории;
- автоматическое измерение, вычисление и индикацию массовой доли воды ГК;
- 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;
- визуальный контроль температуры и давления ГК по месту;
- контроль метрологических характеристик рабочих счетчиков-расходомеров по контрольному счетчику-расходомеру;

- поверка счетчиков-расходомеров по поверочной установке;
- автоматический отбор проб ГК;
- ручной отбор проб ГК;
- дистанционный контроль и автоматическое управление исполнительными механизмами;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа программными средствами и механическим опломбированием соответствующих конструктивов и блоков;
- передачу данных на верхний уровень по интерфейсу RS-485 следующих параметров:
 - мгновенный расход ГК по каждому ИТ и системе измерений в целом (т/ч, м³/ч);
 - объем ГК за час по каждому ИТ и системе измерений в целом (м³);
 - объем ГК за сутки по каждому ИТ и системе измерений в целом (м³);
 - масса ГК за час по каждому ИТ и системе измерений в целом (т);
 - масса ГК за сутки каждому ИТ и системе измерений в целом (т);
 - текущее давление ГК по каждому ИТ (МПа);
 - текущая температура ГК по каждому ИТ (°С);
 - данные о параметрах качества ГК введенных в измерительный комплекс учета расхода ГК (плотность, влагосодержание).

В состав системы измерений входят:

- входной коллектор (DN250);
- блок фильтров (далее - БФ) (DN250);
- блок измерительных трубопроводов (далее - БИЛ) (DN150): три рабочих и один резервно-контрольный измерительный трубопровод;
- блок измерений показателей качества (далее - БИК) (DN 50);
- выходной коллектор (DN250);
- блок обработки информации (далее - БОИ);
- поверочная установка ВСП;

Система измерений состоит из измерительных каналов массы, температуры и давления. Дополнительно используются измерительные каналы плотности, объемной доли воды в ГК, объемного расхода ГК через БИК, перепада давления на фильтрах. В состав системы измерений входят следующие средства измерений:

- четыре счетчика-расходомера массовых “Micro Motion” модели CMF 300 с измерительными преобразователями 2700 (Госреестр № 45115-10);
- шесть датчиков температур 3144 (Госреестр № 39539-08);
- один преобразователь избыточного давления измерительных 2088G (Госреестр № 16825-08);
- два преобразователя плотности жидкости измерительных модели 7835 (Госреестр № 15644-06);
- десять преобразователей давления измерительных 3051 (Госреестр № 14061-10);
- два влагомера поточных модели L (Госреестр № 46359-11);
- один расходомер ультразвуковой UFM 500K (Госреестр № 29975-09);
- два контроллера измерительных FloBoss модели S600 (рабочий и резервный) (Госреестр № 38623-11);
- десять манометров показывающий для точных измерений МПТИ (Госреестр № 26803-11);
- двадцать восемь манометров показывающих ТМ (Госреестр № 25913-08);
- семь манометров для точных измерений МТИ (Госреестр № 1844-63);
- восемь термометров ртутных стеклянных лабораторных ТЛ-4 (Госреестр № 303-91).

Алгоритмы проведения вычислений системы измерений базируются на программном обеспечении контроллера измерительного FloBoss S600 и предназначены для:

- автоматического сбора и обработки сигналов, поступающих от измерительных преобразователей массового расхода, давления, температуры, влагосодержания, плотности, состава ГК.
- контроля нарушения предупредительных границ, аварийных значений и уставок;
- контроля достоверности данных по граничным значениям, скорости изменения;
- индикации на экранах автоматизированного рабочего места оператора общих мнемосхем узла замера и входящих в их состав трубопроводов с динамической индикацией выведенных на них контролируемых параметров нормированного расхода, в цифровом виде, а также в виде графиков изменения во времени (трендов);
- автоматического определения массового расхода ГК, прошедшего через каждый ИТ и систему измерений в целом;
- ввода информации от датчиков дискретных сигналов;
- индикации на экране и звуковой сигнализации выхода параметров за технологические предаварийные и аварийные пределы, сигнализации аварийных ситуаций;
- формировании и выдачи данных оперативному персоналу сообщений об аварийных ситуациях, сообщений о нарушениях и других событиях на объекте, сообщений о действиях операторов-технологов;
- автоматического обнаружения отказов технических и программных средств, нарушений измерительных каналов;
- разграничения доступа пользователей по паролю;
- защиты данных, параметров настройки и результатов вычислений от несанкционированного изменения;
- архивации информации на определенную глубину и распечатки информации на принтере;
- просмотра архивов печатных документов на экране дисплея в виде графиков и распечатки на принтере;
- фиксации аварийных, нештатных, санкционированных и несанкционированных событий с присвоением метки времени и формировании их признака;
- формировании и печати отчетов по ИТ, протоколов нештатных и аварийных ситуаций;
- ручного ввода справочных данных, договорных констант, условно-постоянных величин;
- защиты от несанкционированных изменений справочных данных, договорных констант, условно-постоянных величин;
- сохранности данных при обесточивании сети питания;
- передачи информации на более высокий уровень по интерфейсу RS-485 с применением протокола Modbus RTU.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) системы измерений (контроллер измерительный FloBoss S600) 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 мониторе операторской станции управления структуры идентификационных данных. 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. ПО системы измерений имеет уровень защиты С по МИ 3286-2010 «Рекомендация. Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО контроллера

Контроллер	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
FloBoss S600 №15833690 (основной)	Контрольная сумма операционной системы VxWorks	CONFIG FORMAT	7	CRC-16
	Контрольная сумма файла конфигурации	CONFIG VERSION	64	CRC-16
FloBoss S600 №15833691 (резервный)	Контрольная сумма операционной системы VxWorks	CONFIG FORMAT	7	CRC-16
	Контрольная сумма файла конфигурации	CONFIG VERSION	54	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Рабочая среда	Нестабильный газовый конденсат
Диапазон измерений массового расхода ГК по каждой измерительной линии, в рабочих условиях, т/ч	от 46 до 118
Диапазон плотности ГК, при стандартных условиях, кг/м ³	от 582,6 до 691,8
Диапазон плотности ГК, при рабочих условиях, кг/м ³	от 592 до 691,9
Диапазон избыточного давления ГК, МПа	от 4 до 7,4
Диапазон температуры ГК, °С	от 11,4 до 29,1
Массовая доля воды в стабильной части ГК, не более, %	0,05

Массовая доля механических примесей, не более, %	0,05
Содержание свободного газа, при рабочих условиях, %	отсутствует
Пределы допускаемой относительной погрешности системы измерений при измерении массы (массового расхода) брутто ГК, %	± 0,25
Условия эксплуатации:	
-температура окружающей среды, ° С	от 15 до 25
-относительная влажность, %	от 30 до 80
-атмосферное давление, кПа	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 в центре титульного листа руководства по эксплуатации системы измерений типографским способом.

Комплектность средства измерений

Единичный экземпляр системы измерений количества и показателей качества газового конденсата по объекту «Обустройство участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского месторождения на период полного развития с выделением пускового комплекса (20 скважин)» (СИКГК).

Методика поверки.

Руководство по эксплуатации.

Поверка

осуществляется по документу МП 0051-13-2013 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества газового конденсата по объекту «Обустройство участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского месторождения на период полного развития с выделением пускового комплекса (20 скважин)» (СИКГК). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 01.02.2013 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- калибратор многофункциональный модели МСХ-II-R, диапазон частот от 0 до 10000 Гц, погрешность счета импульсов ±1 импульс;
- термометр ртутный, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498-90;
- барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па по ТУ25-11.15135;
- психрометр ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, цена деления термометров 0,5 °С по ТУ 25-11.1645;
- ПЭВМ с программным обеспечением Config 600.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. ГСИ. Методика выполнения измерений системой измерений количества и показателей качества газового конденсата по объекту «Обустройство участка 1А Ачимовских отложений Уренгойского месторождения на период полного развития с выделением пускового комплекса (20 скважин)» (СИКГК), свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01/00257-2008/31013-12, регистрационный номер по Федеральному реестру методик измерений ФР.1.29.2012.12387.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
2. ГОСТ 8.142-75 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений массового расхода жидкости в диапазоне от $1 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^3$ кг/с
3. Техническая документация ЗАО НИЦ «Инкомсистем»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество научно-инженерный центр «Инкомсистем». Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д.17. ИНН 1660002574 / КПП 166001001. Тел. (843) 212-50-10. Факс (843) 212-50-20

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии». Регистрационный номер № 30006-09 от 16.12.2009 г. Адрес: 420088, г.Казань, ул. 2-я Азинская, 7А. ИНН 1660007420 / КПП 166001001. Тел. (843) 272-70-62. Факс (843) 272-00-32. E-mail: vnirpr@bk.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2013 г.