

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества конденсата газового в составе узла коммерческого учета на конденсатопроводе Самбургского месторождения

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества конденсата газового в составе узла коммерческого учета на конденсатопроводе Самбургского месторождения (далее – система) предназначена для измерения в автоматизированном режиме массы газового конденсата, поступающего с УКПГ Самбургского месторождения и подлежащего сдаче в конденсатопровод внешнего транспорта Самбургского месторождения.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании прямого метода динамических измерений массы газового конденсата (ГК) с помощью преобразователей массового расхода. Выходные электрические сигналы с преобразователей массового расхода поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу ГК по реализованному в нем алгоритму.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока измерительных линий (БИЛ), блока контроля качества (БКК), блока рабочего эталона расхода (БРЭР), измерительной системы (ИС) и системы дренажа. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на систему и ее компоненты.

Система состоит из трех (двух рабочих, одного контрольно-резервного) измерительных каналов массы ГК, а также измерительных каналов плотности, температуры, давления, объемной доли воды в ГК, объемного расхода в БКК, в которые входят следующие средства измерений:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF 300 (далее – СРМ), тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 45115-10;
- преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15644-06;
- датчики температуры 3144Р, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 39539-08;
- преобразователи давления измерительные 3051, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 14061-10;
- влагомеры поточные модели L, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 46359-11;
- расходомер UFM 3030, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 32562-09.

В состав ИС входят:

- контроллеры измерительные FloBoss S600+, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 38623-11, свидетельство об аттестации программного обеспечения № 01.00284-2010-084/04-2011 от 16.12.2011 г. выдано ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика», с автоматизированными рабочими местами (АРМ) оператора системы.

В состав системы входят показывающие средства измерений:

- манометры деформационные с трубчатой пружиной серии 3 модели 332.30, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 17159-08;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 303-91.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматические измерения массы ГК прямым методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, температуры, давления и плотности ГК;
- измерения давления и температуры ГК автоматическое и с помощью показывающих средств измерений давления и температуры ГК соответственно;
- проведение контроля метрологических характеристик (КМХ) рабочих СРМ с применением контрольного СРМ;
- проведение поверки и КМХ СРМ с применением поверочной установки СР-М;
- автоматический и ручной отбор проб согласно ГОСТ 2517-85 «ГСИ. Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;
- автоматический контроль параметров измеряемого потока, их индикацию и сигнализацию нарушений установленных границ;
- защита информации от несанкционированного доступа программными средствами.

Программное обеспечение (ПО) системы обеспечивает реализацию функций системы. ПО системы разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую 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. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями параметров технологического процесса). Наименования ПО и идентификационные данные указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|---|-----------------------------------|---|---|---|
| ПО контроллера измерительного FloBoss S600+ (основной) | Linux Binary.app | 06.09c/09c 100311 | 1635 | CRC 16 |
| ПО контроллера измерительного FloBoss S600+ (резервный) | Linux Binary.app | 06.09c/09c 100311 | a7b3 | CRC 16 |

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

Идентификация ПО системы осуществляется путем отображения на мониторе операторской станций управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО системы, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО системы защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем ввода логина и пароля, ведения журнала событий, доступного только для чтения. Доступ к метрологически значимой части ПО системы для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО системы 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. Уровень защиты ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «С» по МИ 3286-2010 «Рекомендация. Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики системы приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Основные метрологические и технические характеристики системы

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|---|
| Измеряемая среда | Газовый конденсат нестабильный по СТО Газпром 5.11-2008 «Конденсат газовый нестабильный. Общие технические условия» |
| Диапазон расхода измеряемой среды, м ³ /ч | От 30 до 210 |
| Количество измерительных линий, шт. | 3 (2 рабочих, 1 контрольно-резервная) |
| Диапазон плотности измеряемой среды, кг/м ³ | От 754 до 770 |
| Диапазон давления измеряемой среды, МПа | От 3,0 до 6,4 |
| Диапазон температуры измеряемой среды, °C | От минус 5 до плюс 15 |
| Массовая доля воды, %, не более | 1,0 |
| Содержание свободного газа | Не допускается |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы при измерении плотности измеряемой среды, кг/м ³ | ± 0,3 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы при измерении объемной доли воды в измеряемой среде, % | ± 0,05 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы при измерении температуры измеряемой среды, °C | ± 0,2 |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности системы при измерении давления измеряемой среды, % | ± 0,5 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы измеряемой среды, % | ± 0,25 |
| Режим работы системы | Непрерывный |
| Напряжение питания, В | 380 (3-х фазное, 50 Гц) 220±22 (однофазное, 50 Гц) |
| Климатические условия эксплуатации системы: | |
| – температура окружающего воздуха, °C | От минус 56 до плюс 34 |
| – температура воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, °C | От плюс 10 до плюс 25 |
| – относительная влажность воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, % | От 30 до 75 |
| – относительная влажность окружающего воздуха, % | От 56 до 78 |
| – атмосферное давление, кПа | От 84 до 106,7 |

Знак утверждения типа

наносится справа в нижней части титульного листа инструкции по эксплуатации системы типографским способом. При этом указывают номер свидетельства об утверждении типа системы и дату его выдачи.

Комплектность средства измерений

– система измерений количества и показателей качества конденсата газового в составе узла коммерческого учета на конденсатопроводе Самбургского месторождения, 1 шт., заводской № 58;
– инструкция по эксплуатации системы;

– Инструкция. «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества конденсата газового в составе узла коммерческого учета на конденсатопроводе Самбургского месторождения. Методика поверки».

Поверка

осуществляется с инструкцией «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества конденсата газового в составе узла коммерческого учета на конденсатопроводе Самбургского месторождения. Методика поверки» МП 0008-14-12, утвержденной ФГУП ВНИИР 30 мая 2012г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная СР-М фирмы «Emerson Process Management/Daniel Measurement and Control Inc.», США, с верхним пределом диапазона измерений объемного расхода $227 \text{ м}^3/\text{ч}$ и пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05\%$;
- устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока $\pm 3 \text{ мА}$ в диапазоне от 0,5 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений частоты и периода следования импульсов $\pm 5 \times 10^{-4}\%$ в диапазоне от 0,1 до 15000 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений количества импульсов в пачке ± 2 имп. в диапазоне от 20 до 5×10^8 имп.;
- установка пикнометрическая с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности $\pm 0,10 \text{ кг}/\text{м}^3$ в диапазоне плотности от 600 до $1100 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- установка поверочная дистилляционная УПВН-2.01;
- калибратор температуры модели АТС 157 В, диапазон воспроизводимых температур от минус 45°C до 155°C , пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,04^\circ\text{C}$;
- калибратор многофункциональный модели ASC300-R: внешний модуль давления – нижний предел воспроизведения давления 0 бар, верхний предел воспроизведения давления 1,03424 бар (15 psi), пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025\%$ от верхнего предела измерений; внешний модуль давления – нижний предел воспроизведения давления 0 бар, верхний предел воспроизведения давления 206 бар, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025\%$ от верхнего предела измерений.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «ГСИ. Масса конденсата газового нестабильного. Методика измерений массы конденсата газового нестабильного с применением узла коммерческого учета на конденсатопроводопе объекту «Обустройство валанжинских залежей Самбургского месторождения на период ОПЭ. Трубопроводы внешнего транспорта» (свидетельство об аттестации МИ № 01.00257-2008/131014-11, код регистрации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2011.11172).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества конденсата газового в составе узла коммерческого учета на конденсатопроводе Самбургского месторождения

1. ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости».
2. ГОСТ 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. СТО Газпром 5.9-2007 «Расход и количества углеводородных сред. Методика выполнения измерений».
4. Проектная документация «Обустройство валанжинских залежей Самбургского месторождения на период ОПЭ. Трубопроводы внешнего транспорта. Узел коммерческого учета на конденсатопроводе» 10.046.2-ТКР-3.7.1.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений – осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «НПП «ГКС»

Юридический адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50

Почтовый адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Московская, д. 35

Тел.: (843) 221-70-00, факс: (843) 221-70-01

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП ВНИИР)

Юридический адрес: Россия, РТ, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 А

Тел.: 8 (843) 272-70-62, факс: 8 (843) 272-00-32, e-mail: vniirpr@bk.ru

Регистрационный номер 30006-09.

Заместитель руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

М.П.

Ф.В. Булыгин

«_____» 2013 г.