

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров природного газа в составе узла коммерческого учета газа «Обустройство Ачимовских отложений Уренгойского месторождения Самбургского лицензионного участка на период ОПЭ»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров природного газа в составе узла коммерческого учета газа «Обустройство Ачимовских отложений Уренгойского месторождения Самбургского лицензионного участка на период ОПЭ» (далее – система) предназначена для измерения в автоматизированном режиме объема и объемного расхода газа, приведенных к стандартным условиям; определения показателей качества газа, формирования отчетных документов по количеству и качеству газа.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании косвенного метода динамических измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях с последующим приведением к стандартным условиям.

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

Выходные сигналы ультразвукового преобразователя расхода, а также измерительных преобразователей давления и температуры газа поступают в контроллер измерительный FloBoss S600+ фирмы «Emerson Process Management» (далее – контроллер) в реальном масштабе времени. По полученным измерительным сигналам и по данным компонентного состава вычислитель по заложенному в нем программному обеспечению, с учетом значений условно постоянных параметров, производит вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям. Предусмотрена работа системы измерений в режиме, при котором значение плотности газа не вычисляется, а измеряется непосредственно плотномером.

Состав и технологическая схема системы обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерения в автоматизированном режиме количества газа, с нормированной точностью массы и объема газа;
- определения в автоматизированном режиме показателей качества газа, прошедшего через систему измерений (компонентный состав, плотность, температура точки росы по влаге и углеводородам, теплота сгорания газа);
- формирования всех необходимых отчетных документов по количеству и качеству газа.

В состав системы входят:

- блок измерительных трубопроводов;

- блок контроля качества газа;
- измерительная система верхнего уровня.

БИТ состоит из четырех измерительных линий (далее – ИЛ) две ИЛ DN500 – рабочие, одна DN500 – резервная и одна ИЛ DN100 «на собственные нужды» для учета газа на период пуско-наладочных работ.

Система состоит из измерительных каналов объемного расхода, температуры, давления, показателей качества газа, устройств обработки информации в состав которых входят следующие основные средства измерений (далее – СИ):

- преобразователь расхода газа ультразвуковой SeniorSonic с электронным модулем Mark III, фирмы «Emerson Process Management» Госреестр №43212-09;
- датчик температуры 3144P, фирмы «Rosemount Inc», Госреестр №39539-08;
- преобразователь давления измерительный 3051TA, фирмы «Rosemount Inc», Госреестр №14061-10;
- хроматограф газовый промышленный модели 700, фирмы «Emerson Process Management», Госреестр №55188-13;
- контроллер измерительный FloBoss S600+, фирмы «Emerson Process Management», Госреестр №38623-11;
- анализатор влажности модели 3050-OLV, фирмы АМЕТЕК Process Instruments Division», Госреестр №35147-07;
- анализатор температуры точки росы по углеводородам модель 241 СЕП, фирмы АМЕТЕК Process Instruments Division», Госреестр № 20443-11;
- преобразователь плотности Solartron модели 7812 фирмы «Mobrey Measurement», Госреестр №15781-06.

Дополнительно, предусмотрены СИ давления и температуры, показывающие по месту, барьеры искробезопасности, контроллер обработки сигналов показателей качества газа и другое вспомогательное оборудование, предназначенное для безопасной эксплуатации системы.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) базируется на ПО, входящих в состав системы серийно выпускаемых компонентов, имеющих действующие свидетельства (сертификаты) об утверждении типа СИ. Дополнительного программного обеспечения система измерений не имеет.

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение для FloBoss S600+ (основной и резервный)	Значение для Зилант 1-01
1	2	3
Идентификационное наименование ПО	Linux Binary.app	Зилант 1-01
Номер версии ПО	6.13	1.05
Цифровой идентификатор ПО	9935 (CRC16)	9E2A (CRC16)

Программное обеспечение контроллеров не относящееся к операционной системе такое, как: конфигурационные параметры, значения условно-постоянных величин системы измерений, параметры хранения измеренной информации и другие метрологически значимые параметры контроллеров определяемые, изменяемые, передаваемые в процессе эксплуатации в контроллер или от контроллера защищены многоуровневой системой паролей доступа с обязательным протоколированием всех вмешательств. Целостность метрологически значимого ПО, не относящегося к операционной системе контроллера, определяют по журналам событий и состояниям специально выделенных параметров конфигурации, предназначенных для целей проверки целостности ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

Уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	Газ природный
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч	от 420000 до 1407500
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, для собственных нужд, м ³ /ч	от 1500 до 10000
Абсолютное давление измеряемой среды, МПа	от 5 до 6,3
Температура измеряемой среды, °С	от +3 до +10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %	±0,8 %
Режим работы	непрерывный
Срок службы, лет не менее	10
Наработка на отказ, ч, не менее	50000
Условия эксплуатации	
Относительная влажность окружающей среды, %	до 100 (без конденсации)
Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 60 до 50
Диапазон температур окружающего воздуха в блок боксе, °С	от 15 до 25

Таблица 2.1 – Определение показателей качества газа

Наименование характеристики	Значение характеристики
Температура точки росы по влаге, не выше, °С согласно СТО Газпром 089-2010	минус 20 – зима минус 14 –лето
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении температуры точки росы по влаге, %	10
Температура точки росы по углеводородам не выше, °С согласно СТО Газпром 089-2010	минус 10 – зима минус 5 –лето
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры точки росы по углеводородам, °С	±1

Таблица 2.2 – Определение компонентного состава газа

Наименование компонента (химическая формула)	Измерение молярной доли метана впрямую		Определение молярной доли метана по разности	
	Диапазон измерений молярной доли компонента, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm\Delta(x)^1$, %	Диапазон измерений молярной доли компонента, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm\Delta(x)^1$, %
Метан (CH ₄)	40 – 99,97	0,0023x + 0,29	40 – 99,97	-0,0187x+1,88
Этан (C ₂ H ₆)	0,0025 – 15	0,04x+0,00026	0,001 – 15	0,04x+0,00026
Пропан (C ₃ H ₈)	0,0025 – 6,0	0,06x+0,00024	0,001 – 6,0	0,06x+0,00024
Изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	0,0025 – 4,0	0,06x+0,00024	0,001 – 4,0	0,06x+0,00024
Н-бутан (н-C ₄ H ₁₀)	0,0025 – 4,0	0,06x+0,00024	0,001 – 4,0	0,06x+0,00024
Изопентан (и-C ₅ H ₁₂)	0,0025 – 2,0	0,06x+0,00024	0,001 – 2,0	0,06x+0,00024
Н-пентан (н-C ₅ H ₁₂)	0,0025 – 2,0	0,06x+0,00024	0,001 – 2,0	0,06x+0,00024
2,2 диметилпропан (нео-C ₅ H ₁₂)	0,005 – 0,05	0,06x+0,00024	0,001 – 0,05	0,06x+0,00024
Гексан и высшие (C ₆₊)	0,0025 – 1,0	0,06x+0,00024	0,001 – 1,0	0,06x+0,00024
Диоксид углерода (CO ₂)	0,005 – 10,0	0,06x+0,0012	0,005 – 10,0	0,06x+0,0012
Азот (N ₂)	0,005 – 15	0,04x+0,0013	0,005 – 15	0,04x+0,0013
Кислород (O ₂)	0,001 – 0,5	0,04x+0,0013	0,001 – 0,5	0,04x+0,0013

Примечание: ¹⁾ – соответствует расширенной неопределенности результата измерения молярной доли компонента U(x), % при коэффициенте охвата k=2;
x- измеренное значение молярной доли компонента

Знак утверждения типа

наносится в центре титульного листа руководства по эксплуатации системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Единичный экземпляр системы измерений количества и параметров природного газа «Обустройство Ачимовских отложений Уренгойского месторождения Самбургского лицензионного участка на период ОПЭ»

Методика поверки.

Руководство по эксплуатации.

Поверка

осуществляется по документу МП 0192-13-2014 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и параметров природного газа «Обустройство Ачимовских отложений Уренгойского месторождения Самбургского лицензионного участка на период ОПЭ», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 16 июля 2014 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- калибратор многофункциональный модели МС5-R, диапазон воспроизведения токового сигнала от 0 до 25 мА, пределы допускаемой погрешности в режиме воспроизведения токового сигнала ($\pm 0,02\%$ от показания + 1,5 мкА), диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999, погрешность задания амплитуды сигнала $0,2B+5\%$;
- термометр ртутный, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498;
- 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;

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. ГСИ. Методика измерений системой измерений количества и параметров природного газа в составе узла коммерческого учета газа «Обустройство Ачимовских отложений Уренгойского месторождения Самбургского лицензионного участка на период ОПЭ», Рег № в Федеральном реестре ФР.1.29.2014.17054.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров природного газа в составе узла коммерческого учета газа «Обустройство Ачимовских отложений Уренгойского месторождения Самбургского лицензионного участка на период ОПЭ»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
2. Обустройство Ачимовских отложений Уренгойского месторождения Самбургского лицензионного участка на период ОПЭ. Узел коммерческого учета газа. Руководство по эксплуатации. Б65.000.000 РЭ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли.

Изготовитель

ООО «Научно-производственное предприятие «ГКС»,

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

Почт.и факт. адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Московская, д. 35,

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

E-mail: mail@nppgks.com

www.nppgks.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии».

Адрес: 420088, г.Казань, ул. 2-я Азинская, 7а
Тел. (843) 272-70-62, факс. (843) 272-0032
E-mail: vniirpr@bk.ru
<http://www.vniir.org>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.