

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества газа морской ледостойкой стационарной платформы имени Ю. Корчагина ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»

Назначение средства измерений

Система измерений количества газа морской ледостойкой стационарной платформы имени Ю. Корчагина ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» (далее – система) предназначена для автоматизированных измерений и контроля объемного расхода и объема, давления, температуры, плотности свободного нефтяного газа (далее - газа), выполнения функций сигнализации, а также накопления, регистрации и хранения информации об измеряемых технологических параметрах.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на косвенном методе измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям (температура 20 °С, давление 0,101325 МПа), в соответствии с которым измеренный при рабочих условиях объемный расход и объем газа приводят к стандартным условиям методом «ρ-пересчета» по ГОСТ 8.611. Плотность газа при рабочих условиях измеряют, плотность газа при стандартных условиях принимают условно-постоянной величиной и заносят в измерительные контроллеры по результатам периодического определения по пробе газа.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для морской ледостойкой стационарной платформы (МЛСП) из компонентов серийного производства, вид ИС-2 по ГОСТ 8.596. Система конструктивно состоит из блока измерительных линий (далее – БИЛ) и шкафа обработки информации (далее – ШОИ).

Поток газа поступает во входной коллектор БИЛ и далее, в зависимости от выбора оператора, в одну из двух измерительных линий (далее – ИЛ). БИЛ содержит две ИЛ, одна из которых является рабочей, другая – контрольно-резервной. ШОИ состоит из одного стандартного шкафа фирмы «Rittal» со смонтированными в нем двумя контроллерами измерительными FloBoss S600 (рабочий/резервный), искробезопасными барьерами, коммуникационным и другим оборудованием.

Измерительные преобразователи, размещенные в БИЛ, линиями связи соединены с измерительными контроллерами FloBoss S600, образуя измерительные каналы (далее – ИК), которые обеспечивают в автоматическом режиме измерения:

- объемного расхода газа в рабочих условиях в каждой ИЛ;
- плотности газа в БИЛ;
- избыточного давления газа в каждой ИЛ;
- температуры газа в каждой ИЛ.

Измерительные каналы системы осуществляют измерения следующим образом:

- измерительные преобразователи преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и частотные сигналы;

- сигналы измерительных преобразователей поступают на входы плат ввода/вывода с аналого-цифровыми преобразователями контроллеров измерительных FloBoss S600;

- цифровые коды, преобразованные посредством программных приложений FloBoss S600 в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на экранах жидкокристаллического дисплея и при помощи локальной сети передаются на верхний уровень (АСУТП МЛСП) для отображения на мнемосхемах мониторов, регистрации и архивации данных, подготовки отчетов и управления процессом.

Состав ИК системы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК системы.

Наименование ИК	Количество	Состав ИК	
		Измерительный преобразователь	Измерительный контроллер
ИК объемного расхода газа	2	Преобразователь расхода газа ультразвуковой SeniorSonic с электронным модулем Mark III (№ в Госреестре 28193-04)	Контроллер измерительный FloBoss S600, вход частотный (№ в Госреестре 38623-08) (основной и резервный)
ИК плотности газа	1	Преобразователь плотности газа измерительный модели 7812 (№ в Госреестре 15781-06)	
ИК избыточного давления газа	2	Преобразователь давления измерительный 3051S (№ в Госреестре 24116-08)	Контроллер измерительный FloBoss S600, вход токовый 4 – 20 мА, (№ в Госреестре 38623-08) (основной и резервный)
ИК температуры газа	2	Датчик температуры 3144P (№ в Госреестре 39539-08)	

Система осуществляет выполнение следующих основных функций:

- измерение объемного расхода и объема газа при рабочих условиях;
- измерение плотности газа при рабочих условиях;
- измерение температуры и избыточного давления газа;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям;
- контроль метрологических характеристик измерительного канала объемного расхода газа рабочей измерительной линии на месте эксплуатации без нарушения режима измерений и учета газа с использованием измерительного канала объемного расхода газа контрольно-резервной измерительной линии;
- индикация, регистрация, хранение и передача в системы верхнего уровня текущих, средних и интегральных значений измеряемых параметров;
- диагностику работоспособности измерительных компонентов;
- управление работой системы;
- контроль, индикация и сигнализация предельных значений измеряемых параметров;
- формирование, архивирование и печать отчетов о результатах измерений и по учету газа, протоколов контроля метрологических характеристик; формирование и выдача отчетов системы;
- учет, формирование журнала, архивирование и печать событий системы.

Структурная схема системы приведена на рисунке 1, фотография БИЛ – общий вид, на рисунке 2.

В системе предусмотрена защита от несанкционированного доступа к системной информации, программным средствам, текущим данным и параметрам настройки (замки, механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, ведение журналов событий системы).

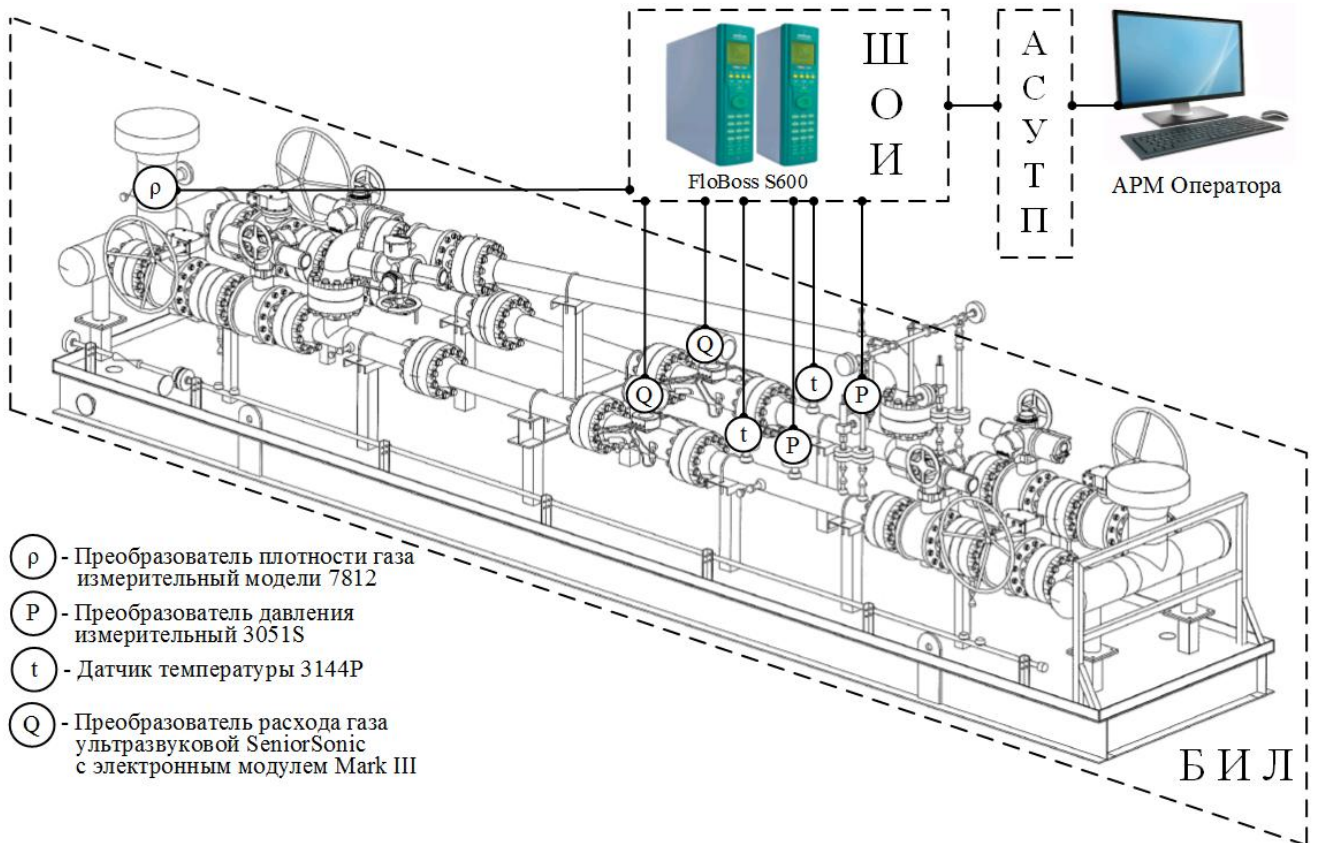


Рисунок 1 – Структурная схема



Рисунок 2 – БИЛ (общий вид)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы реализовано на базе встроенного ПО контроллеров измерительных FloBoss S600 и обеспечивает выполнение функций системы. Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации и защиты от несанкционированного доступа. Защита ПО от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров выполнена путем введения логина и пароля.

Идентификационные данные ПО системы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	FloBoss S600 001A	FloBoss S600 001B
Наименование программного обеспечения (ПО)	операционная система	
Идентификационное наименование ПО	VxWorks	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.44	5.52
Цифровой идентификатор ПО	7ef8	c1c7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	

Нормирование метрологических характеристик системы проведено с учетом применения ПО.

Уровень защиты ПО систем от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики системы представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК системы

Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
ИК объемного расхода газа	от 200 до 1900 м ³ /ч	±0,4 % измеряемой величины
ИК плотности газа	от 80 до 200 кг/м ³	±0,9 % измеряемой величины
ИК избыточного давления газа	от 0 до 18 МПа	±0,25 % диапазона измерений
ИК температуры газа	от 0 до 80 °С	±0,25 °С

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики системы

Характеристика	Значение
1	2
Количество измерительных линий, шт.	2 (1 рабочая и 1 контрольно-резервная)
Диаметр условного прохода измерительных линий, мм	150
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям (по одной ИЛ), м ³ /ч	от 21200 до 334400
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	±1,5

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Рабочие условия измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> - измеряемая среда: <ul style="list-style-type: none"> - плотность при рабочих условиях, кг/м³ - плотность при стандартных условиях, кг/м³ - температура, °С - избыточное давление, МПа - окружающая среда: <ul style="list-style-type: none"> - температура, °С <ul style="list-style-type: none"> для БИЛ для ШОИ - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более 	<p>свободный нефтяной газ</p> <p>от 80 до 200</p> <p>от 0,65 до 0,85</p> <p>от 0 до 80</p> <p>от 10,6 до 17,6</p> <p>воздух</p> <p>от -28 до +40¹⁾</p> <p>от 5 до 60</p> <p>от 84 до 106,7</p> <p>95</p>
Режим измерений	непрерывный
Напряжение питающей электросети, В	380 ⁺³⁸ ₋₅₇ ; 220 ⁺²² ₋₃₃
Частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Габаритные размеры БИЛ (Д×Ш×В), мм, не более	12000×2400×2500
Габаритные размеры ШОИ (Д×Ш×В), мм, не более	800×800×2000
Масса БИЛ, кг, не более	17000
Масса ШОИ, кг, не более	300
Срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80000
<p>¹⁾ для первичных измерительных преобразователей входящих в состав системы, диапазон температуры окружающей среды от 0 до 40 °С, что обеспечивается устройством термоизоляции и обогрева.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы представлена в таблице 5.

Таблица 5- Комплектность системы

Наименование	Количество
Система измерений количества газа морской ледостойкой стационарной платформы имени Ю. Корчагина ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», зав. № 07720-01	1 экз.
Комплект проектной, технической и эксплуатационной документации СИКГ	1 экз.
Методика поверки МЦКЛ.0198.МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МЦКЛ.0198.МП «ГСИ. Система измерений количества газа морской ледостойкой стационарной платформы имени Ю. Корчагина ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть». Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 03.06.2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный МС5-R (Регистрационный № 18624-99): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \%$ показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения последовательности импульсов 0...9999999 имп. (амплитуда сигнала от 0 до 10 В); диапазон воспроизведения частотных сигналов прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01 \%$.

Знак поверки наносится на бланк свидетельства о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика (метод) измерений. Объем свободного нефтяного газа. Методика измерений системой измерений количества газа морской ледостойкой стационарной платформы имени Ю. Корчагина ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», МЦКЛ.0331.М-2016, свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № RA.RU.311313/МИ-019-16 от 25.03.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества газа морской ледостойкой стационарной платформы имени Ю. Корчагина ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»

ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема

ГОСТ 30319.1-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки

ГОСТ 31369-2008 Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава

ГОСТ 31371.7-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода

Проектная и техническая документация № 07720-01 фирмы Daniel Measurement and Control, Inc.

Изготовитель

Фирма «Emerson Process Management/Daniel Measurement and Control, Inc.», США
11100 Brittmoore Park Drive, Houston, TX 77041

Заявитель

ООО «ЛУКОЙЛ-ИНФОРМ»

ИНН 7705514400

Юридический адрес: 115093, Россия, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 36, стр. 1

Почтовый адрес: 101000, Россия, г. Москва, Сретенский бульвар, дом 11, а/я 295

Телефон: +7 495 981-76-69, факс +7 495 981-75-31

e-mail: inform@lukoil.com

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие

«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8

тел: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55

e-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311313 от 01.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2016 г.