

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ»

Назначение средства измерений

Система измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» (далее – СИКГ) предназначена для измерения, регистрации, обработки, контроля, хранения и индикации объемного расхода (объема) природного газа (далее – газа) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) газа к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939 на основе измерений давления, температуры и анализа компонентного состава согласно ГОСТ 31371.7.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении и преобразовании при помощи комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК «АБАК+») входных сигналов, поступающих от расходомеров ультразвуковых ПИР RG704, преобразователей давления измерительных EJX 610A, термопреобразователей сопротивления платиновых серии TR модели TR61 в комплекте с преобразователями измерительными серии iTEMP модели TMT82. Тем самым, СИКГ обеспечивает одновременное измерение следующих параметров потока газа: объемный расход (объем) при рабочих условиях, абсолютное давление, температура. Компонентный состав определяется в аттестованной аналитической лаборатории согласно ГОСТ 31371.7-2008. По измеренным компонентному составу, давлению и температуре газа ИВК «АБАК+» автоматически рассчитывает физические свойства газа (плотность, динамическую вязкость, показатель адиабаты) в соответствии с ГСССД МР 113-03. Далее автоматически выполняется расчет объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, на основе измерений объемного расхода (объема) при рабочих условиях, давления, температуры газа и рассчитанных физических свойств газа.

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

СИКГ состоит из измерительных каналов, в состав которых входят следующие средства измерений: расходомер ультразвуковой ПИР RG704 (далее – ПИР RG704) (Госреестр № 45257-10); преобразователь давления измерительный EJX 610A (далее – EJX 610A) (Госреестр № 28456-09); термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR61 (далее – TR61) (Госреестр № 49519-12) в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP модели TMT82 (далее – TMT82) (Госреестр № 50138-12); комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (Госреестр № 52866-13). Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИКГ при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К (Госреестр № 22153-08). Показывающие средства измерения, входящие в состав СИКГ, предназначенные для местного измерения давления и температуры: термометр биметаллический ТМ серии 55 (Госреестр № 15151-08), манометр показывающий для точных измерений МПТИ (Госреестр № 26803-11), манометр показывающий ТМ (Госреестр № 25913-08).

В состав СИКГ входят:

- блок технологический, включающий в себя измерительную линию DN300;
- система ручного отбора пробы;
- система обработки информации (далее – СОИ).

СИКГ расположена на открытой раме. Измерительное оборудование СИКГ укомплектовано специализированными обогреваемыми термошкафами, основные трубопроводы теплоизолированы. СОИ СИКГ (включая ИВК «АБАК+») размещена в пункте контроля и управления, который оснащен системами обогрева, контроля температуры, естественной вентиляции, внутреннего и наружного освещения, пожарной и охранной сигнализации.

Состав и технологическая схема СИКГ обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение, хранение, контроль и индикацию объема и объемного расхода газа при рабочих условиях, температуры, давления и приведение объема и объемного расхода газа к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63;
- автоматическое вычисление и индикацию физические свойств газа (плотности, динамической вязкости, показателя адиабаты) в соответствии с ГСССД МР 113-03;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров, формирование отчетов об измеренных и вычисленных параметрах потока газа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) СИКГ (ИВК «АБАК+») обеспечивает реализацию функций СИКГ. ПО СИКГ разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений и вычислений СИКГ, а также защиту и идентификацию ПО. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями и вычислениями СИКГ).

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО ИВК (ИнКС.425210.003)	Abak.bex	1.0	4069091340	CRC32

Идентификация ПО СИКГ осуществляется путем отображения на дисплее ИВК «АБАК+» структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО СИКГ, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к метрологически значимой части ПО СИКГ для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО СИКГ обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие

результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО СИКГ имеет уровень защиты С.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики СИКГ представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочая среда	Природный газ
Диапазоны измерения входных параметров газа на измерительной линии: - объемного расхода в рабочих условиях, м ³ /ч - объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч - избыточного давления, МПа - температуры, °С	от 314 до 2551 от 13975 до 352230 От 4,0 до 9,82 от минус 5 до 15
Пределы допускаемой относительной погрешности СИКГ при приведении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях к стандартным условиям ИВК «АБАК+», %	± 0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности СИКГ при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, составляют при значениях расхода, приведенного к стандартным условиям, %: - более 10 ⁵ м ³ /ч - от 2·10 ⁴ до 10 ⁵ м ³ /ч - от 10 ³ до 2·10 ⁴ м ³ /ч	± 1,5 ± 2,0 ± 2,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - в блоке технологическом (в термошкафах) - в системе ручного отбора пробы (в термошкафе) - в месте установки СОИ - относительная влажность окружающей среды, % - атмосферное давление, кПа	от + 5 до + 15 от + 5 до + 15 от + 5 до + 28 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Параметры электропитания: - напряжение, В а) силовое оборудование б) технические средства СОИ - частота, Гц	380 (+10 %, -15 %) 220 (+10 %, -15 %) 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	12020
Габаритные размеры, мм, не более - блок технологический - система ручного отбора пробы - шкаф контроля	20000×1500×2800 850×700×1200 800×800×2100
Масса, кг, не более - блок технологический - система ручного отбора пробы - шкаф контроля	15000 50 400
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 3

Метрологические и технические характеристики измерительных каналов (далее - ИК) СИКГ				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ								
				Первичный измерительный преобразователь				Промежуточный измерительный преобразователь		Вычислитель, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов		
Наименование ИК СИКГ	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Тип и диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Тип и диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной				основной	в рабочих условиях
ИК объемного расхода (объема)	314...2551 м ³ /ч	±1,0 % измеряемой величины		ПИР RG704	импульсный	±1,0 % измеряемой величины	-	-		ИВК «АБАК+»		
										импульсный	±1 импульс на 10000 импульсов	
ИК абсолютного давления	0...12 МПа	±0,19 % диапазона измерений	±0,29 % диапазона измерений	EJX610A	4...20 мА	±0,04% диапазона измерений	±0,093 % диапазона измерений на каждые 28 °С	KFD2-STC4-Ex1.20	4...20 мА	ИВК «АБАК+»		
										4...20 мА	±0,16* % диапазона измерений	±0,24* % диапазона измерений
ИК температуры	-50..+ 50 °С	±0,31 °С	±0,37 °С	TR61	Pt100	±(0,1+0,0017· t) °С, t – измеряемая температура		KFD2-STC4-Ex1.20	4...20 мА	ИВК «АБАК+»		
				TMT82	4...20 мА	±(0,1°С+0,03 % от диапазона измерений)	±0,0015%/1°С от диапазона измерений			4...20 мА	±0,16* % диапазона измерений	±0,24* % диапазона измерений

Примечания:

1. Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными метрологическими и техническими характеристиками.
2. * – Значения пределов допускаемой погрешности измерительных модулей ввода-вывода ИВК «АБАК+» нормированы с учетом пределов допускаемой погрешности промежуточного преобразователя.

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на помещении операторной, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ», заводской номер 1674-13. В комплект поставки входят: СОИ на базе ИВК «АБАК+», первичные и промежуточные измерительные преобразователи, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.
Система измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ». Паспорт.	1 экз.
Система измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ». Руководство по эксплуатации.	1 экз.
МП 62-30151-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ». Методика поверки.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 62-30151-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 15 ноября 2013 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;
- калибратор многофункциональный MC5-R:
 - диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$;
 - диапазон воспроизведения импульсных сигналов от 0 до 9999999.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем природного газа. Методика измерений с помощью расходомера ультразвукового ПИР RG в системе измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 5205-13, утвержденного ООО «НПО «ЭКОХИМПРИБОР» 23.04.2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества газа с Уренгойского и Добровольского месторождений ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ»

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».
2. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
3. ГОСТ 31370-2008 (ИСО 10715:1997) «Газ природный. Руководство по отбору проб».
4. ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика измерений молярной доли компонентов».
5. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
6. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i ».
7. ГСССД МР 113-03 «Методика ГСССД. Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлениях до 15 МПа».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций;
- выполнение государственных учетных операций.

Изготовитель

ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»
420029, г. Казань, ул. Пионерская, 17
Тел.(843) 212-50-10, факс 212-50-20
e-mail: mail@incomsystem.ru
[http:// www.incomsystem.ru](http://www.incomsystem.ru)

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»
420017, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5
тел. (843) 214-20-98, факс (843) 227-40-10
e-mail: office@ooostp.ru, <http://www.ooostp.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.