

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная количества и показателей качества природного газа на установке комплексной подготовки газа Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождения

### Назначение средства измерений

Система измерительная количества и показателей качества природного газа на установке комплексной подготовки газа Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождения предназначена для непрерывного автоматического измерения объемного расхода (объема) природного газа при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) природного газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 на основе измерений абсолютного давления, температуры и показателей качества при учетно-расчетных операциях между ООО «СН-Газодобыча» и ООО «Газпром трансгаз Томск».

### Описание средства измерений

Принцип действия системы измерительной количества и показателей качества природного газа на установке комплексной подготовки газа Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождения (далее – СИКГ) заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке входных сигналов, поступающих от преобразователей объемного расхода (объема), абсолютного давления, температуры, компонентного состава, содержания водяных паров в газе. При помощи системы обработки информации (далее - СОИ) автоматически рассчитываются коэффициент сжимаемости газа в соответствии с ГОСТ 30319.2 (уравнение состояния ВНИЦ СМВ) и плотность газа при стандартных условиях в соответствии с ГОСТ 30319.1. Далее автоматически выполняется расчет объемного расхода (объема) газа, приведенных к стандартным условиям на основе измерений объемного расхода (объема) при рабочих условиях, абсолютного давления, температуры газа и рассчитанного коэффициента сжимаемости газа

СИКГ представляет собой единичный экземпляр, спроектированный 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.

В состав СИКГ входят:

- блок измерительный линий (далее БИЛ), состоящий из рабочей и резервной измерительных линий (Ду 150 мм);
- блок измерений показателей качества газа (далее - БИК);
- СОИ.

СИКГ состоит из измерительных каналов, в состав которых входят следующие средства измерений: счетчик газа ультразвуковой FLOWSIC 600 (Госреестр 43981-11), преобразователь измерительный Rosemount 3144Р (Госреестр №14683-09) в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым 0065 (Госреестр №22257-11), преобразователь давления измерительный 3051 (Госреестр №14061-10), анализатор влажности «3050» модели «3050-OLV» (Госреестр 35147-07), анализатор температуры точки росы по углеводородам 241СЕ II (Госреестр №20443-11), хроматограф газовый промышленный специализированный MicroSAM (Госреестр № 46586-11), преобразователь плотности газа измерительный 3098 (Госреестр №15781-06).

В состав СОИ входят вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газа АКОНТ (Госреестр №43506-09)

(далее – ИВК); контроллер программируемый Simatic S7-400 (Госреестр №15773-11), выполняющий функции логического контроллера.

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИКГ при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (далее - барьеров искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1.20 (Госреестр №22153-08).

Состав и технологическая схема СИКГ обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение и индикацию объема и объемного расхода газа при рабочих условиях, температуры, давления и приведение объема и объемного расхода газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и отображение на операторной станции измеренных и расчетных значений измеряемых параметров;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средством;
- ввод компонентного состава газа в ИВК по результатам лабораторных анализов.

### Программное обеспечение

(ПО) СИКГ (ПО ИВК) обеспечивает реализацию функций СИКГ. ПО СИКГ 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 и вычислений СИКГ, а также защиту и идентификацию ПО СИКГ. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями СИКГ).

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
CExpApp.out	CExpApp	2.5	1624652595	CRC-32

Идентификация ПО СИКГ осуществляется путем отображения на дисплее ИВК 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 по МИ 3286-2010 .

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2

Метрологические характеристики ИК СИКГ			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ							
			Первичный и промежуточный измерительные преобразователи				ИВК			
Наименование ИК СИКГ	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Тип выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		Основной	В рабочих условиях			Основной	Дополнительной		Основной	В рабочих условиях
ИК объемного расхода	от 160 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	±0,5% от измеренного значения	±0,5% от измеренного значения	1) Счетчик газа ультразвуковой Flowsic 600	имп.	±0,5% от измеренного значения*	-	имп.	±1 имп. на каждые 10000 имп.	-
ИК абсолютного давления	от 0 до 10 МПа	±0,18 от диапазона измерений	±0,21 от измеренного значения	1) Преобразователь давления 3051 2) Барьер искрозащиты	4-20 мА	±0,065% от диапазона измерения	±0,11% от диапазона измерения	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-
ИК температуры	от минус 20 до 40 °C	±0,093 % от измеренного значения	±0,094 % от измеренного значения	1) ТСП 0065 2) Преобразователь 3144Р 3) Барьер искрозащиты	Pt100 4-20 мА 4-20 мА	±(0,15 + 0,002×t), °C ±0,1 °C ±20 мкА	±0,0015°C /1 °C - -			

Примечание:

\* - данная погрешность указана для счетчиков, поверенных имитационным способом. При калибровке и поверке на поверочном стенде погрешность не более ±0,3% от измеренного значения\*

Таблица 3

Наименование	СИКГ
Рабочая среда	природный газ (компонентный состав по ГОСТ 30319.0)
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч	от 160 до 1600
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям:	от 6388,204 до 110633,261
Диапазон измерения избыточного давления газа, МПа	от 3,5 до 5,4
Диапазон измерения температуры газа, °С	от минус 5 до 5
Пределы относительной погрешности СИКГ при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %	± 0,8
Условия эксплуатации: в блок-боксе БИЛ и БИК - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа в месте установки СОИ - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от 15 до 37 от 30 до 80 от 84 до 106,7  от 15 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Частота источника переменного тока 380 В, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	12875
Габаритные размеры блок-бокса БИЛ и БИК, мм, не более	13070×3100×2680
Масса блок-бокса БИЛ и БИК, кг, не более	16000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Средства измерения, входящие в состав СИКГ, обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 “искробезопасная электрическая цепь” уровня “ib”.

#### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на шкафу КИПиА, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерительная количества и показателей качества природного газа на установке комплексной подготовки газа Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождения, зав. №1226-11. В комплект поставки входят: вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газа АКОНТ, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.
Система измерительная количества и показателей качества природного газа на установке комплексной подготовки газа Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождения. Паспорт.	1 экз.

Наименование	Количество
Инструкция. ГСИ. Система измерительная количества и показателей качества природного газа на установке комплексной подготовки газа Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождения. Методика поверки МП 8-30151-2013.	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 8-30151-2013 «Инструкция. ГСИ. Система измерительная количества и показателей качества природного газа на установке комплексной подготовки газа Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождения. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 18.01.2013.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный МС5-R, предел допускаемой погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА составляет  $\pm(0,02\% \text{ показ.} + 1 \text{ мА})$ , диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 имп.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Инструкция. «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем природного газа. Методика измерений узлом коммерческого учета системы измерения количества и показателей качества природного газа на УКПГ Усть-Сильгинского ГМК», свидетельство об аттестации №142-46-01.00270-2012

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной количества и показателей качества природного газа на установке комплексной подготовки газа Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождения**

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».
2. ГОСТ 30319.0-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения».
3. ГОСТ 30319.1-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки».
4. ГОСТ 30319.2-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости».
5. ГОСТ 31369-2008 «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава».
6. ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов».
7. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».
8. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление государственных учетных операций.

**Изготовитель**

ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», Республика Татарстан, 420029, г. Казань,  
ул. Пионерская, 17, тел.(843)212-50-10

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП». Регистрационный номер  
№ 30151-11. Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская 50, корп. 5,  
тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10, e-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_ » 2013 г.