

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 и с ДНС-2 Приразломного месторождения, сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного газа, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 и с ДНС-2 Приразломного месторождения, сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного газа, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения (далее – СИКГ) предназначена для автоматизированного измерения, регистрации, хранения и индикации объемного расхода (объема), давления и температуры свободного нефтяного газа и сухого отбензиненного газа (далее – газы), а так же для приведения объемного расхода (объема) газов к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 при проведении приемо-сдаточных операций.

### Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплексов измерительно-вычислительных и управляющих Stardom (Госреестр №27611-09) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от счетчиков газа ультразвуковых Flowsic 600 (Госреестр №43981-10), преобразователей абсолютного давления измерительных EJX310A (Госреестр №28456-09), термометров сопротивления ТСП 012.08 (Госреестр №43587-10) в комплекте с преобразователями вторичными Т32 (Госреестр №15153-08). Тем самым, СИКГ обеспечивает одновременное измерение следующих параметров газов: объем (объемный расход), абсолютное давление, температура. Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Stardom производит расчет физических свойств газов по алгоритму в соответствии с ГСССД МР 113-03 и вычисление объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

СИКГ представляет собой единичный экземпляр системы измерительной, спроектированной для конкретного объекта из компонентов 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:

- система измерения количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 (основная и резервная измерительные линии) (далее – СИКГ 1);
- система измерения количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ДНС-2 (основная и резервная измерительные линии) (далее – СИКГ 2);
- система измерения количества и параметров сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения (основная и резервная измерительные линии) (далее – СИКГ 3);
- система обработки информации (далее – СОИ).

Состав и технологическая схема СИКГ обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение и индикацию объема и объемного расхода газов при рабочих условиях, температуры и давления;
- автоматическое вычисление и индикацию объема и объемного расхода газов, приведенных к стандартным условиям по результатам измерения температуры и давления;
- автоматическое измерение, контроль, индикацию и сигнализацию нарушений установленных границ измеряемых параметров;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и отображение на дисплее и (или) передача на операторскую станцию измеренных и расчетных значений измеряемых параметров;

- ручной отбор проб для лабораторного анализа компонентного состава;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам.

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

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИКГ при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных МТЛ4544 и МТЛ5513 (барьеров искрозащиты).

**Программное обеспечение** (далее - ПО) СИКГ обеспечивает реализацию функций СИКГ. В комплексах измерительно-вычислительных и управляющих Stardom установлено прикладное, модульное ПО: «Комплекс программно-технических средств вычислений расхода жидкостей и газов на базе комплекса измерительно-вычислительного и управляющего Stardom» (далее - КПТС «STARDOM-Flow»), которое имеет сертификат соответствия №06.0001.0970, выданный органом по сертификации АНО «Межрегиональный испытательный центр» в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений и информационно-измерительных систем и аппаратно-программных комплексов.

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
КПТС «Stardom-Flow»	Модуль расчета расхода при применении объемных преобразователей расхода	V2.5	0xA2C3	CRC-16
КПТС «Stardom-Flow»	Модуль расчета физических свойств влажного нефтяного газа	V2.5	0x3114	CRC-16

Идентификация ПО СИКГ осуществляется путем отображения на мониторе операторской станции управления 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

Таблица 2

Наименование	СИКГ
Рабочая среда: СИКГ 1, СИКГ 2 СИКГ 3	свободный нефтяной газ сухой отбензиненный газ
Диапазоны измерения рабочих параметров СИКГ 1: - объемный расход в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч - объемный расход, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч - абсолютное давление, кПа - температура, °С	от 200 до 20000 от 156,7 до 27136,2 от 85 до 130 от 5 до 40

Наименование	СИКГ
<p>Диапазоны измерения рабочих параметров СИКГ 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объемный расход в рабочих условиях, м<sup>3</sup>/ч</li> <li>- объемный расход, приведенный к стандартным условиям, м<sup>3</sup>/ч</li> <li>- абсолютное давление, МПа</li> <li>- температура, °С</li> </ul>	<p>от 50 до 7000 от 220,8 до 59670,2 от 0,45 до 0,75 от минус 10 до 25</p>
<p>Диапазоны измерения рабочих параметров СИКГ 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объемный расход в рабочих условиях, м<sup>3</sup>/ч</li> <li>- объемный расход, приведенный к стандартным условиям, м<sup>3</sup>/ч</li> <li>- абсолютное давление, МПа</li> <li>- температура, °С</li> </ul>	<p>от 40 до 4500 от 220,3 до 92361,2 от 0,6 до 1,9 от 10 до 45</p>
<p>Пределы относительной погрешности СИКГ при вычислении комплексом измерительно-вычислительным и управляющим Stardom объемного расхода и объема газов, приведенных к стандартным условиям, %</p>	<p>±0,01</p>
<p>Пределы относительной погрешности СИКГ при измерении объемного расхода и объема газов, приведенных к стандартным условиям, %</p>	<p>±2</p>
<p>Метрологические и технические характеристики измерительных каналов</p>	<p>приведены в таблице 3</p>
<p>Условия эксплуатации средств измерений СИКГ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul> <p>для средств измерений СИКГ 1, СИКГ 2, СИКГ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- относительная влажность, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	<p>от 5 до 35 от 18 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7</p>
<p>Параметры электропитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, В:</li> </ul> <p>силовое оборудование</p> <p>технические средства СОИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>380(+10%, -15%) 220(+10%, -15%) 50</p>
<p>Потребляемая мощность, Вт, не более</p>	<p>25000</p>
<p>Габаритные размеры, мм, длина×ширина×высота</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- СИКГ 1</li> <li>- СИКГ 2</li> <li>- СИКГ 3</li> <li>- шкаф СОИ</li> </ul>	<p>15000×3000×2300 9000×3000×2200 7500×2500×2200 800×800×2100</p>
<p>Масса, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- СИКГ 1</li> <li>- СИКГ 2</li> <li>- СИКГ 3</li> <li>- шкаф СОИ</li> </ul>	<p>22000 5200 5100 200</p>
<p>Средний срок службы, лет, не менее</p>	<p>10</p>

Таблица 3

Метрологические и технические характеристики ИК СИКГ				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ								
				Первичный измерительный преобразователь				Контроллер программируемый, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых и цифровых сигналов				
Наименование ИК СИКГ	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Выходной сигнал	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Входной сигнал	Пределы допускаемой погрешности		
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной			основной	дополнительной	
ИК объема (объемного расхода) СИКГ 1	от 200 до 20000 м <sup>3</sup> /ч	±0,5 % измеряемой величины	-	Счетчик газа ультразвуковой Flowsic 600	HART-протокол	±0,5 % измеряемой величины	-	Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Stardom	HART-протокол	-	-	
ИК давления СИКГ 1	от 0 до 130 кПа	±0,04 % диапазона измерений	±0,1 % диапазона измерений	Преобразователь давления измерительный EJX310A	HART-протокол	±0,04 % диапазона измерений	±0,075 % диапазона измерений на каждые 28 °С		HART-протокол	-	-	
ИК температуры СИКГ 1	от 0 до 50 °С	от ±0,35 до ±0,6 °С	от ±0,35 до ±0,6 °С	Термометр сопротивления ТСП 012.08	Pt 100	±(0,3+0,005 t ) °С	-		HART-протокол	HART-протокол	-	-
				Преобразователь вторичный T32	HART-протокол	±0,04 % диапазона измерений	±0,1 % диапазона измерений на 10 °С					
ИК объема (объемного расхода) СИКГ 2	от 50 до 7000 м <sup>3</sup> /ч	±0,5 % измеряемой величины	-	Счетчик газа ультразвуковой Flowsic 600	HART-протокол	±0,5 % измеряемой величины	-	HART-протокол	-	-		

Наименование ИК СИКГ	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Выходной сигнал	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Входной сигнал	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной			основной	дополнительной
ИК давления СИКГ 2	от 0 до 1 МПа	±0,04 % диапазона измерений	±0,1 % диапазона измерений	Преобразователь давления измерительный EJX310A	HART-протокол	±0,04 % диапазона измерений	±0,082 % диапазона измерений на каждые 28 °С	Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Stardom	HART-протокол	-	-
ИК температуры СИКГ 2	от минус 10 до 50 °С	от ±0,35 до ±0,6 °С	от ±0,35 до ±0,6 °С	Термометр сопротивления ТСП 012.08	Pt 100	±(0,3+0,005 t ) °С	-		HART-протокол	-	-
				Преобразователь вторичный Т32	HART-протокол	±0,04 % диапазона измерений	±0,1 % диапазона измерений на 10 °С		-	-	
ИК объема (объемного расхода) СИКГ 3	от 40 до 4500 м³/ч	±0,5 % измеряемой величины	-	Счетчик газа ультразвуковой Flowsic 600	HART-протокол	±0,5 % измеряемой величины	-		HART-протокол	-	-
ИК давления СИКГ 3	от 0 до 3 МПа	±0,04 % диапазона измерений	±0,1 % диапазона измерений	Преобразователь давления измерительный EJX310A	HART-протокол	±0,04 % диапазона измерений	±0,054 % диапазона измерений на каждые 28 °С		HART-протокол	-	-
ИК температуры СИКГ 3	от 0 до 50 °С	от ±0,35 до ±0,6 °С	от ±0,35 до ±0,6 °С	Термометр сопротивления ТСП 012.08	Pt 100	±(0,3+0,005 t ) °С	-		HART-протокол	-	-
				Преобразователь вторичный Т32	HART-протокол	±0,04 % диапазона измерений	±0,1 % диапазона измерений на 10 °С	-	-		

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички, установленные на СИКГ 1, СИКГ 2, СИКГ 3, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 и с ДНС-2 Приразломного месторождения, сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного газа, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения, СИКГ 1 – зав. №113, СИКГ 2 – зав. №112, СИКГ 3 – зав. №114. В комплект поставки входят: комплексы измерительно-вычислительные и управляющие Stardom, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 и с ДНС-2 Приразломного месторождения, сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного газа, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения. Паспорт.	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 и с ДНС-2 Приразломного месторождения, сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного газа, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения. Методика поверки.	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 52790-13 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 и с ДНС-2 Приразломного месторождения, сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного газа, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 3 сентября 2012 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей.

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. ГСИ. Объемный расход и объем свободного нефтяного и сухого отбензиненного газов. Методика измерений системой измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 и с ДНС-2 Приразломного месторождения, сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного газа, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения», регистрационный номер ФР.1.29.2012.13585 в Федеральном реестре методик измерений.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, поступающего от ЦППН-6 и с ДНС-2 Приразломного месторождения, сухого отбензиненного газа на выходе из установки подготовки попутного нефтяного газа, подаваемого в газопровод на ГТЭС Приразломного месторождения**

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

2. ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ. Измерение количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования.
3. ГОСТ Р 8.654-2009 ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения.
4. ГОСТ Р 51330.10-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i».
5. ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема.
6. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
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.
8. ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

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

Выполнение государственных учетных операций.

**Изготовитель**

ООО «Тюмень Прибор», РФ, Тюменская область, 625048, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября 29/2, тел./факс (3452) 790-321, 790-322, e-mail: [info@tyumen-pribor.ru](mailto:info@tyumen-pribor.ru), <http://www.tyumen-pribor.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «СТП». Регистрационный номер №30138-09. 420034, РФ, РТ, г.Казань, ул. Декабристов, д.81, 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.