

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа УПН Урманского месторождения

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа УПН Урманского месторождения, (далее – СИКГ) предназначена для измерения объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа (далее – газа) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939 на основе измерений давления, температуры и показателей качества при учетно-расчетных операциях ООО «Газпромнефть-Восток», г. Томск.

### Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении объемного расхода и объема газа с помощью следующих методов:

- методом переменного перепада давления на трубке ANNUBAR 485 в соответствии с МИ 2667-2004г;
- методом вихревого преобразования скорости потока с помощью расходомеров-счетчиков вихревых объемных YEFWLO DY, датчиков расхода газа ДРГ.М-160 и ДРГ.М-400
- методом измерения разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа с помощью датчиков расхода газа ультразвуковых корреляционных Dumetic 1223-К и расходомеров газа ультразвуковых Flowsic 100;
- методом, основанным на взаимодействии подвижных элементов преобразователей, установленных в измерительном трубопроводе с движущимся по нему потоком газа с помощью счетчиков газа ротационных RVG G25;

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.

В состав СИКГ входят:

- измерительная линия свободного нефтяного газа на факел высокого давления (куст №4), (далее – ИЛ на ФВД (куст №4));
- измерительная линия свободного нефтяного газа на факел высокого давления (основной), (далее – ИЛ на ФВД (основной));
- измерительная линия свободного нефтяного газа на факел высокого давления (продувка), (далее – ИЛ на ФВД (продувка));
- измерительная линия свободного нефтяного газа на факел высокого давления (горелка), (далее – ИЛ на ФВД (горелка));
- измерительная линия свободного нефтяного газа на факел низкого давления (основной), (далее – ИЛ на ФНД (основной));
- измерительная линия свободного нефтяного газа на факел низкого давления (продувка), (далее – ИЛ на ФНД (продувка));
- измерительная линия свободного нефтяного газа на факел низкого давления (горелка), (далее – ИЛ на ФНД (горелка));

- измерительная линия свободного нефтяного газа на котельную установки подготовки нефти (далее - УПН), (далее – ИЛ на котельную);
- измерительная линия свободного нефтяного газа на дизельногенераторную установку УПН, (далее- ИЛ на ДГУ);
- измерительная линия свободного нефтяного газа на печь ПП-0,63 №1 УПН (далее – ИЛ на ПП-0,63 №1);
- измерительная линия свободного нефтяного газа на печь ПП-0,63 №2 УПН (далее – ИЛ на ПП-0,63 №2);
- измерительная линия свободного нефтяного газа на печь ПП-1,6 №3 УПН (далее – ИЛ на ПП-1,6 №3);
- измерительная линия свободного нефтяного газа на факел низкого давления (резервный) УПН, (далее - ИЛ на ФНД (резервный));
- система обработки информации (СОИ);
- операторская станция.

ИЛ на ФВД (куст №4) состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений (далее - СИ): датчик расхода газа ультразвуковой корреляционный Dumetic 1223-K (Госреестр № 37419-08); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274МП (Госреестр №21968-06); преобразователь давления измерительный EJA 510A (Госреестр №14495-09).

ИЛ на ФВД (основной) состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: расходомер Метран-350MFA (Госреестр №25407-05), в составе: трубка ANNUBAR 485 типоразмера 2; преобразователь многопараметрический 3095MV, термопреобразователь сопротивления ТСП 100; термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06); преобразователь давления измерительный EJA 510A (Госреестр №14495-09).

ИЛ на ФВД (продувка) состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY (Госреестр №17675-09); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06); преобразователь давления измерительный EJA 510A (Госреестр №14495-09).

ИЛ на ФВД (горелка) состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: счетчик газа ротационный RVG G25 (Госреестр №16422-07); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06); преобразователь давления измерительный EJA 510A (Госреестр №14495-09).

ИЛ на ФНД (основной) состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: расходомер газа ультразвуковой Flowsic 100 (Госреестр №16819-07); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06); преобразователь давления измерительный EJA 510A (Госреестр №14495-09).

ИЛ на ФНД (продувка) состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY (Госреестр №17675-09); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06); преобразователь давления измерительный EJA 510A (Госреестр №14495-09).

ИЛ на ФНД (горелка) состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: счетчик газа ротационный RVG G25 (Госреестр №16422-07); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06); преобразователь давления измерительный EJA 510A (Госреестр №14495-09).

ИЛ на котельную состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: датчик расхода газа ДРГ.М-400 (Госреестр №26256-06); датчик давления Метран-55-ВН-ДИ (Госреестр №18375-08); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06).

ИЛ на ДГУ состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: датчик расхода газа ДРГ.М-160 (Госреестр №26256-06); датчик давления Метран-55-ВН-ДИ (Госреестр №18375-08); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06).

ИЛ на ПП-0,63 №1 состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: датчик расхода газа ДРГ.М-160 (Госреестр №26256-06); датчик давления Метран-55-ВН-ДИ (Госреестр №18375-08); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06).

ИЛ на ПП-0,63 №2 состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: датчик расхода газа ДРГ.М-160 (Госреестр №26256-06); датчик давления Метран-55-ВН-ДИ (Госреестр №18375-08); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06).

ИЛ на ПП-1,6 №3 состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: датчик расхода газа ДРГ.М-160 (Госреестр №26256-06); датчик давления Метран-55-ВН-ДИ (Госреестр №18375-08); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274-03 (Госреестр №21968-06).

ИЛ на ФНД (резервный) состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие СИ: расходомер Метран-350МФА (Госреестр №25407-05), в составе: трубка ANNUBAR 485 типоразмера 2; преобразователь многопараметрический 3095MV, термопреобразователь сопротивления ТСП 100; термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274МП (Госреестр №21968-06); преобразователь давления измерительный ЕJA 510А (Госреестр №14495-09).

В состав СОИ комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК» (Госреестр №44115-10) (далее – ИВК). Каждый ИВК позволяет вести учет объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, не более чем по трем измерительным линиям.

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИКГ при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (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;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и отображение на операторной станции измеренных и расчетных значений измеряемых параметров;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам;
- ввод компонентного состава газа в вычислители по результатам лабораторных анализов.

**Программное обеспечение** (далее – ПО) СИКГ (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
CexrApp.out	CexrApp	1.8	2901031980	CRC-32

Идентификация ПО СИКГ осуществляется путем отображения на жидкокристаллическом 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.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование	СИКГ
Рабочая среда	Свободный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615
Диапазон измерения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч: - ИЛ на ФВД (куст №4) - ИЛ на ФВД (основной) - ИЛ на ФВД (продувка) - ИЛ на ФВД (горелка) - ИЛ на ФНД (основной) - ИЛ на ФНД (продувка) - ИЛ на ФНД (горелка) - ИЛ на котельную - ИЛ на ДГУ - ИЛ на ПП-0,63 №1 - ИЛ на ПП-0,63 №2 - ИЛ на ПП-1,6 №3 - ИЛ на ПП-ФНД (резервный)	от 813,1 до 161420 от 7232 до 104430 от 54,5 до 658,2 от 1,4 до 439 от 72,1 до 11090 от 38,8 до 388,9 от 1,4 до 172 от 9,9 до 2405 от 14,1 до 1395 от 7 до 930 от 7 до 930 от 21,4 до 2410 от 14212 до 172520

Наименование	СИКГ
<p>Диапазон измерения давления газа: абсолютного, МПа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ИЛ на ФВД (куст №4)</li> <li>- ИЛ на ФВД (основной)</li> <li>- ИЛ на ФВД (продувка)</li> <li>- ИЛ на ФВД (горелка)</li> <li>- ИЛ на ФНД (основной)</li> <li>- ИЛ на ФНД (продувка)</li> <li>- ИЛ на ФНД (горелка)</li> <li>- ИЛ на ПП-ФНД (резервный)</li> </ul> <p>избыточного, МПа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ИЛ на котельную</li> <li>- ИЛ на ДГУ</li> <li>- ИЛ на ПП-0,63 №1</li> <li>- ИЛ на ПП-0,63 №2</li> <li>- ИЛ на ПП-1,6 №3</li> </ul> <p>перепада, кПа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ИЛ на ФВД (основной)</li> <li>- ИЛ на ФНД (резервный)</li> </ul>	<p>от 0,6 до 1,6</p> <p>от 0,2 до 1</p> <p>от 0,2 до 1</p> <p>от 0,2 до 1</p> <p>от 0,11 до 0,15</p> <p>от 0,2 до 0,6</p> <p>от 0,2 до 0,4</p> <p>от 0,11 до 1,1</p> <p>от 0,01 до 0,5</p> <p>от 0,3 до 0,7</p> <p>от 0,1 до 0,5</p> <p>от 0,1 до 0,5</p> <p>от 0,13 до 0,5</p> <p>от 0,1655 до 6,22</p> <p>от 0,11 до 1,1</p>
<p>Диапазон измерения температуры газа, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ИЛ на ФВД (куст №4)</li> <li>- ИЛ на ФВД (основной)</li> <li>- ИЛ на ФВД (продувка)</li> <li>- ИЛ на ФВД (горелка)</li> <li>- ИЛ на ФНД (основной)</li> <li>- ИЛ на ФНД (продувка)</li> <li>- ИЛ на ФНД (горелка)</li> <li>- ИЛ на котельную</li> <li>- ИЛ на ДГУ</li> <li>- ИЛ на ПП-0,63 №1</li> <li>- ИЛ на ПП-0,63 №2</li> <li>- ИЛ на ПП-1,6 №3</li> <li>- ИЛ на ПП-ФНД (резервный)</li> </ul>	<p>от 0 до 50</p> <p>от 20 до 45</p> <p>от 0 до 50</p> <p>от 0 до 50</p> <p>от 15 до 35</p> <p>от 0 до 50</p> <p>от 0 до 50</p> <p>от 20 до 45</p> <p>от 0 до 50</p> <p>от 30 до 50</p> <p>от 30 до 50</p> <p>от 20 до 35</p> <p>от 0 до 50</p>
<p>Физико-химические свойства газа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плотность при температуре 20 °С, кг/м<sup>3</sup></li> <li>- содержание водяных паров, г/м<sup>3</sup>, не более</li> </ul>	<p>от 0,82 до 0,88</p> <p>90</p>
<p>Пределы относительной погрешности СИКГ при измерении объема (объемного расхода) газа, приведенного к стандартным условиям, %., не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ИЛ на ФВД (куст №4)</li> <li>- ИЛ на ФВД (основной)</li> <li>- ИЛ на ФВД (продувка)</li> <li>- ИЛ на ФВД (горелка)</li> <li>- ИЛ на ФНД (основной)</li> <li>- ИЛ на ФНД (продувка)</li> <li>- ИЛ на ФНД (горелка)</li> <li>- ИЛ на котельную</li> <li>- ИЛ на ДГУ</li> <li>- ИЛ на ПП-0,63 №1</li> </ul>	<p>2,7</p> <p>5</p> <p>2,6</p> <p>3,1</p> <p>4,6</p> <p>2,6</p> <p>3,1</p> <p>4,7</p> <p>2,1</p> <p>2,9</p>

Наименование	СИКГ
- ИЛ на ПП-0,63 №2	2,9
- ИЛ на ПП-1,6 №3	2,7
- ИЛ на ПП-ФНД (резервный)	5
Условия эксплуатации СИКГ: - температура окружающей среды, °С в месте установки СИ в месте установки СОИ - атмосферное давление, кПа - влажность, %	от 15 до 25 от 18 до 25 от 96 до 104 от 5 до 95
Параметры электропитания: - напряжение, В: технические средства СОИ - частота, Гц	220 (+10%) 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	2514
Средний срок службы, лет, не менее	10

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

#### Знак утверждения типа

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

#### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа УПН Урманского месторождения, зав.№2. В комплект поставки входят: комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК», первичные и промежуточные измерительные преобразователи, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа УПН Урманского месторождения. Паспорт	1 экз.
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа УПН Урманского месторождения. Методика поверки	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 47573-11 «Инструкция. ГСОЕИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа УПН Урманского месторождения. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 18 февраля 2011 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный МС5-Р.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция. «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем свободного нефтяного газа. Методика измерений на узлах учета газа УПН Урманского месторождения ООО «Газпромнефть-Восток», регистрационный номер ФР.1.29.2011.09475 в Федеральном реестре методик измерений.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к СИКГ**

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».
2. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».
3. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
4. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
5. ГОСТ Р 8.615-2005 «ГСИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»

## **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 «СТП». Регистрационный номер №30138-09. Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт 34, корп. 013, офис 306, тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10, e-mail: office@ooostp.ru, http://www.ooostp.ru

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.