

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров попутного нефтяного газа на печь ПТБ-10Э Верхнечонского НГКМ.

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров попутного нефтяного газа на печь ПТБ-10Э Верхнечонского НГКМ (далее – СИКГ) предназначена для измерения, регистрации, обработки, контроля, хранения и индикации объемного расхода (объема) попутного нефтяного газа (далее – газ) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) газа к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63, ГОСТ Р 8.733-2011 на основе измерений давления, температуры, компонентного состава согласно ГОСТ 31371.7-2008.

### 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 расходомера вихревого Prowirl 72F50, преобразователя абсолютного давления измерительного Cerabar S PMP71, термопреобразователя сопротивления платинового TR61 совместно с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT82. Тем самым, СИКГ обеспечивает одновременное измерение следующих параметров потока газа: объемный расход (объем) при рабочих условиях, абсолютное давление, температура. Компонентный состав, температура точки росы углеводородов и влаги определяется в аттестованной аналитической лаборатории согласно ГОСТ 31371.7-2008, ГОСТ Р 53762-2009, ГОСТ Р 53763-2009. По измеренным компонентному составу, абсолютному 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 по ГОСТ 2939-63, на основе измерений объемного расхода (объема) при рабочих условиях, абсолютного давления, температуры газа и рассчитанных физических свойств газа.

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, 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:

- блок измерительных линий (далее – БИЛ), включающий в себя:
  - рабочую измерительную линию;
  - резервную измерительную линию.
- система отбора проб;
- система обработки информации (далее – СОИ).

СИКГ состоит из измерительных каналов (далее – ИК), в которые входят следующие средства измерений (далее – СИ), установленные на основной и резервной измерительных линиях: расходомер вихревой Prowirl 72F50 (Госреестр №15202-09) (далее - Prowirl 72F50); преобразователь абсолютного давления измерительный Cerabar S PMP71 (Госреестр №41560-09) (далее - Cerabar S PMP71); термопреобразователь сопротивления платиновый TR61 (Госреестр №26239-06) (далее - TR61) совместно с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT82 (Госреестр №50138-12) (далее - TMT82); ИВК «АБАК» (Госреестр №44115-10).

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

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 физических 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** (ПО) СИКГ (ИВК «АБАК») обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем аутентификации (введением пароля администратора), ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи, идентификации: отображения структуры идентификационных данных, содержащей наименование, номер версии ПО. ПО СИКГ имеет уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Таблица 1

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| SExpApp.out     | SExpApp                           | 2.9             | 2299009619                                    | CRC-32                                          |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические (в том числе показатели точности) и технические характеристики СИКГ приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

| Наименование                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Рабочая среда                                                                                                                                                                                                                           | Попутный нефтяной газ                                                         |
| Диапазоны измерения входных параметров:<br>- объемного расхода в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч<br>- объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч<br>- избыточного давления, МПа<br>- температуры, °С | от 42 до 458<br><br>от 300 до 1600<br>от 0,3 до 0,8<br>от минус 10 до плюс 60 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности СИКГ при приведении объемного расхода (объема) попутного нефтяного газа при рабочих условиях к стандартным условиям ИВК «АБАК», %                                                         | ± 0,02                                                                        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности СИКГ при измерении объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, %                                                                             | ± 3                                                                           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа                                                                                                              | от плюс 10 до плюс 35<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106,7                        |

| Наименование                                        | Значение      |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| Частота источника переменного тока 220 В, Гц        | $50 \pm 0,5$  |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                 | 906           |
| Габаритные размеры БИЛ, мм,<br>длина×ширина×высота: | 2405×753×1570 |
| Масса БИЛ, кг, не более                             | 500           |
| Средний срок службы, лет, не менее                  | 10            |

Таблица 3

| Метрологические характеристики ИК СИКГ |                     |                                 |                             | Метрологические 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                                                              | Диапазон выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности |                                                                             | Тип (диапазон входного сигнала) | Пределы допускаемой погрешности                                    | Диапазон входного сигнала | Пределы допускаемой погрешности |              |
|                                        |                     | основной                        | в рабочих условиях          |                                                                  |                            | основной                        | дополнительной                                                              |                                 |                                                                    |                           | основной                        | основной     |
| 1                                      | 2                   | 3                               | 4                           | 5                                                                | 6                          | 7                               | 8                                                                           | 9                               | 10                                                                 | 11                        | 12                              | 13           |
| ИК температуры                         | -10...+65°C         | ±0,40 % диапазона измерений     | ±0,45 % диапазона измерений | TR61                                                             | Pt100                      | ±(0,1+0,0017 t) °C              | –                                                                           | KFD2-STC4-Ex1.20 (4...20 мА)    | 20мкА                                                              | 4...20 мА                 | ИВК «АБАК»                      |              |
|                                        |                     |                                 |                             | iTEMP TMT82                                                      | 4...20 мА                  | ±0,13°C                         | ±(0,0015 % (от диапазона измерений) + 0,001 % (от измеренного значения))/°C |                                 |                                                                    |                           | ±0,1 % диапазона измерений      | ±0,001 % /°C |

окончание таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                             | 3                                       | 4                                    | 5                     | 6              | 7                                               | 8                             | 9                                          | 10    | 11              | 12                                      | 13              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|-------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------|
| ИК<br>давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0...1,6<br>МПа                | ±0,25%<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,4%<br>диапазона<br>измере-<br>ний | Cerabar<br>S<br>PMP71 | 4...20<br>мА   | ±0,075<br>%<br>диапа-<br>зона<br>изме-<br>рений | ±(0,01+<br>0,1×TD*)<br>%/10°C | KFD2-<br>STC4-<br>Ex1.20<br>(4...20<br>мА) | 20мкА | ИВК «АБАК»      |                                         |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                         |                                      |                       |                |                                                 |                               |                                            |       | 4...20 мА       | ±0,1 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений | ±0,001<br>% /°C |
| ИК<br>объем-<br>ного<br>расхо-<br>да<br>(объе-<br>ма)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 42...458<br>м <sup>3</sup> /ч | ±1,1 % измеряемой<br>величины           |                                      | Prowirl<br>72F50      | импульс<br>ный | ±1 %                                            | -                             | -                                          | -     | ИВК «АБАК»      |                                         |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                         |                                      |                       |                |                                                 |                               |                                            |       | импульс-<br>ный | ±1 импульс на<br>10000 импульсов        |                 |
| <p>Примечания</p> <p>1. Средства измерения, входящие в состав СИКГ, обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 “искробезопасная электрическая цепь” уровня “ib”.</p> <p>2. Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными метрологическими и техническими характеристиками.</p> <p>3. * TD – коэффициент перенастройки диапазона.</p> |                               |                                         |                                      |                       |                |                                                 |                               |                                            |       |                 |                                         |                 |

### **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 и параметров попутного нефтяного газа на печь ПТБ-10Э Верхнечонского НГКМ, зав.№93                                                                                                 | 1 экз.     |
| Система измерений количества и параметров попутного нефтяного газа на печь ПТБ-10Э Верхнечонского НГКМ. Паспорт.                                                                                                | 1 экз.     |
| МП 51-30151-2013. Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и параметров попутного нефтяного газа на печь ПТБ-10Э Верхнечонского НГКМ. Методика поверки. | 1 экз.     |

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 51-30151-2013 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и параметров попутного нефтяного газа на печь ПТБ-10Э Верхнечонского НГКМ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 11 октября 2013 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;
- калибратор многофункциональный МС5-R; диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(0,02\%$  показаний + 1 мкА); предел измерения количества импульсов 9999999.

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

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем попутного нефтяного газа. Методика (метод) измерений системой измерений количества и параметров попутного нефтяного газа на печи ПТБ-10Э зав.№93,94 Верхнечонского НГКМ», регистрационный номер ФР.1.29.2013.14079 в Федеральном реестре методик измерений.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров попутного нефтяного газа на печь ПТБ-10Э Верхнечонского НГКМ**

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».
2. ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов».
3. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».
4. ГОСТ Р 53762–2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по углеводородам».
5. ГОСТ Р 53763–2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде».
6. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

7. ГОСТ Р 8.733–2011 «ГСИ. Системы измерения количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».

8. 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», Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Пионерская, 17, тел.(843) 212-50-10, факс 212-50-20; e-mail: [mail@incomsystem.ru](mailto:mail@incomsystem.ru), <http://www.incomsystem.ru>

**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.