

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ» (далее – СИКГ) предназначена для автоматизированного измерения объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа (далее – газ) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке входных сигналов, поступающих от преобразователей объемного расхода (объема), абсолютного давления, температуры. Компонентный состав газа, температура точки росы по углеводородам и воде определяются в аттестованной испытательной лаборатории согласно ГОСТ 31371.7-2008, ГОСТ Р 53762-2009, ГОСТ Р 53763-2009. По определенному компонентному составу газа и измеренным значениям температуры и давления, устройство микровычислительное Dumetic-5123 автоматически рассчитывает физические свойства газа 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 рассчитанного коэффициента сжимаемости 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:

- система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, предназначенная для учета количества (объема) свободного нефтяного газа, поступающего на установку осушки (далее – СИКГ 1);

- система измерений количества и параметров осушенного свободного нефтяного газа, предназначенная для учета количества (объема) свободного нефтяного газа на выходе с установки осушки газа (далее – СИКГ 2).

СИКГ 1 состоит из измерительных каналов (далее – ИК), в которые входят следующие средства измерений (далее – СИ), установленные на измерительной линии: датчик расхода газа ультразвуковой корреляционный ДУМЕТИС-1223 с диаметром условного прохода D_y 300 мм (далее - ДУМЕТИС-1223) (Госреестр № 37419-08), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276 (далее - Метран-276) (Госреестр № 21968-11); датчик давления Метран-55 (далее - Метран-55) (Госреестр № 18375-08); устройство микровычислительное Dumetic-5123 (далее - Dumetic-5123) (Госреестр № 37417-13).

СИКГ 2 состоит из ИК, в которые входят следующие СИ, установленные на измерительной линии: датчик расхода газа ультразвуковой корреляционный ДУМЕТИС-1223 с диаметром условного прохода D_y 100 мм (далее - ДУМЕТИС-1223) (Госреестр № 37419-08), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276

(далее - Метран-276) (Госреестр № 21968-11); датчик давления Метран-55 (далее - Метран-55) (Госреестр № 18375-08); устройство микровычислительное Dymetic-5123 (далее - Dymetic-5123) (Госреестр № 37417-13).

Состав и технологическая схема СИКГ обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение, индикацию, контроль и хранение значений объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях, температуры, давления газа;
- автоматическое вычисление, регистрацию, индикацию и хранение значений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63;
- автоматическое вычисление и регистрацию физических свойств газа в соответствии с ГСССД МР 113-03;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров, а также формирование, хранение и выдачу отчетов об измеренных и вычисленных параметрах газа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) СИКГ обеспечивает реализацию функций СИКГ.

ПО СИКГ обладает идентификационными признаками, которые представлены в таблице 1. ПО СИКГ неизменяемое и нечитываемое. Доступ к ПО СИКГ отсутствует. Защита от непреднамеренных и преднамеренных изменений результатов измерений осуществляется путем аутентификации (введением пароля). ПО СИКГ имеет высокий уровень защиты по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1– Идентификационные данные СИКГ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | СИКГ 1 | СИКГ 2 |
| Идентификационное наименование ПО | 5123.1.hex, 5123.2.hex | 5123.1.hex, 5123.2.hex |
| Номер версии ПО | V1_13.1 | V1_13.1 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | E64A | E64A |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-16 | CRC-16 |

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики СИКГ представлены в таблице 2.

Таблица 2– Метрологические и технические характеристики СИКГ

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Диаметр условного прохода измерительного трубопровода СИКГ 1, мм; | 300 |
| Диаметр условного прохода измерительного трубопровода СИКГ 2, мм; | 100 |
| Диапазоны входных параметров газа для СИКГ 1: - объемный расход в рабочих условиях, м ³ /ч - объемный расход, приведенный к стандартным условиям, м ³ /ч - абсолютное давление, МПа - температура, °С | от 2000 до 7000 от 9446,17 до 42278,1 от 0,48 до 0,6 от 20 до 25 |
| Диапазоны входных параметров газа для СИКГ 2: - объемный расход в рабочих условиях, м ³ /ч - объемный расход, приведенный к стандартным условиям, м ³ /ч - абсолютное давление, МПа - температура, °С | от 250 до 750 от 8684,6 до 31553,8 от 3,2 до 3,7 от 20 до 25 |

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности СИКГ при измерении объема и объемного расхода газа, приведенных к стандартным условиям, % | $\pm 2,5$ |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды блок-боксе, °С - относительная влажность окружающей среды, % - атмосферное давление, кПа | от минус 53 до плюс 34 от 10 до 35 от 30 до 80 от 84 до 106 |
| Параметры электропитания: - внешнее питание, переменное напряжение, В - частота, Гц | 380 50 ± 1 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 25 |
| Габаритные размеры блок-блокса (В×Ш×Г), мм, не более: | 4100×12000×6000 |
| Масса блок-блокса, кг, не более | 20000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |

Таблица 3

| Метрологические и технические характеристики ИК СИКГ | | | | Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ | | | | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | | Первичный измерительный преобразователь | | | Вычислитель, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов | | |
| Наименование ИК СИКГ | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой погрешности | | Тип | Диапазон выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | | Входной сигнал | Пределы допускаемой погрешности |
| | | основной | в рабочих условиях | | | основной | дополнительной | | основной |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ИК Давления СИКГ 1 | 0...0,6 МПа | ±0,35 % диапазона измерений | ±0,5 % диапазона измерений | Метран-55 | 4...20 мА | ±0,25% диапазона измерений | ±0,15 % /10°C | Dymetic-5123 | |
| | | | | | | | | 4...20 мА | ±0,15% измеряемой величины |
| ИК объема (объемного расхода) СИКГ 1 | 87,5...7000 м ³ /ч | ±1,65 % измеряемой величины | | DYMETIC-1223 | частотный сигнал, от 20 до 1000 Гц | ±1,5 % измеряемой величины | - | Dymetic-5123 | |
| | | | | | | | | частотный сигнал, от 20 до 1000 Гц | ±0,05 % измеряемой величины |
| ИК температуры СИКГ 1 | -50...100 °C | ±0,7% диапазона измерений | ±1 % диапазона измерений | Метран-276 | 4...20 мА | ±0,5 % диапазона измерений | ±0,45 % диапазона измерений | Dymetic-5123 | |
| | | | | | | | | 4...20 мА | ±0,15% измеряемой величины |

Продолжение таблицы 3

| Метрологические и технические характеристики ИК СИКГ | | | | Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ | | | | | |
|------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | | Первичный измерительный преобразователь | | | Вычислитель, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов | | |
| Наименование ИК СИКГ | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой погрешности | | Тип | Диапазон выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | | Входной сигнал | Пределы допускаемой погрешности |
| | | основной | в рабочих условиях | | | основной | дополнительной | | основной |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ИК Давления СИКГ 2 | 0...4,0 МПа | ±0,35 % диапазона измерений | ±0,5 % диапазона измерений | Метран-55 | 4...20 мА | ±0,25% диапазона измерений | ±0,15 % /10°C | Dymetic-5123 | |
| | | | | | | | | 4...20 мА | ±0,15% измеряемой величины |
| ИК объема (объемного расхода) СИКГ 2 | 9,4...750 м ³ /ч | ±1,65 % измеряемой величины | | DYMETIC-1223-T-100-750 | частотный сигнал, от 20 до 1000 Гц | ±1,5 % измеряемой величины | - | Dymetic-5123 | |
| | | | | | | | | частотный сигнал, от 20 до 1000 Гц | ±0,05 % измеряемой величины |
| ИК температуры СИКГ 2 | -50...100 °C | ±0,7% диапазона измерений | ±1 % диапазона измерений | Метран-276 | 4...20 мА | ±0,5 % диапазона измерений | ±0,45 % диапазона измерений | Dymetic-5123 | |
| | | | | | | | | 4...20 мА | ±0,15% измеряемой величины |

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 – Комплектность СИКГ

| Наименование | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ» заводской № 248. | 1 экз. |
| Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ», заводской № 248. Паспорт. | 1 экз. |
| Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ». Методика поверки. | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП 174-30151-2015 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 03 апреля 2015 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный МС5-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 частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01 \text{ \%}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем свободного нефтяного газа. Методика измерений расхода и объема свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 61-963-01.00270-2013.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ»

- ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».
- ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений мольной доли компонентов».

3. ГОСТ Р 8.733-2011 « ГСИ. Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».

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. 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».

Изготовитель

ООО «НПП «Нефтегазинжиниринг»,
450027, Россия, г. Уфа, ул. Индустриальное шоссе, 55, тел. (347) 295-92-46, 246-16-38/39,
факс (347) 295-92-47, e-mail: ngi@ngi-ufa.ru <http://www.ngi-ufa.ru>.
ИНН 0278093583.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»
420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская 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

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.