

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции Южно-Приобской компрессорной станции

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции Южно-Приобской компрессорной станции (далее – СИК ПНГ на входе КС) 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 на основе измерений давления, температуры, компонентного состава согласно ГОСТ 31371.7-2008; формирования сигналов управления и регулирования, передачи значений параметров технологического процесса; приема и обработки, формирования выходных дискретных сигналов; выполнения функций сигнализации по установленным пределам.

Описание средства измерений

Принцип действия СИК ПНГ на входе КС заключается в непрерывном измерении и преобразовании при помощи комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК» (рабочий и резервный) (далее – ИВК «АБАК») (Госреестр №44115-10) входных сигналов, поступающих от счетчиков газа ультразвуковых Flowsic 600 (Госреестр №43981-11), преобразователей абсолютного давления измерительных Cerabar S RMP71 (Госреестр №41560-09), термопреобразователей сопротивления платиновых TR61 (Госреестр №49519-12) совместно с преобразователями измерительными серии iTEMP TMT182 (Госреестр №39840-08). Тем самым, СИК ПНГ на входе КС обеспечивает одновременное измерение следующих параметров потока газа: объемный расход (объем) при рабочих условиях, абсолютное давление, температура. Компонентный состав газа определяется в аккредитованной химико-аналитической лаборатории согласно ГОСТ 31371.7-2008. По введенному компонентному составу, измеренным 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.

СИК ПНГ на входе КС состоит из измерительных каналов (далее – ИК), операторских станций управления. Для решения задач управления технологическим процессом используются ИВК «АБАК» и контроллер Simatic S7-300 (Госреестр №15772-11).

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИК ПНГ на входе КС при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой KFD2-STC4-Ex1.20 (Госреестр №22153-08).

СИК ПНГ на входе КС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИК ПНГ на входе КС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИК ПНГ на входе КС и эксплуатационными документами ее компонентов.

В состав СИК ПНГ на входе КС входят:

- блок измерительных линий (далее – БИЛ), включающий в себя:
 - рабочую измерительную линию №1 (далее – ИЛ №1) Ду 500;
 - рабочую измерительную линию №2 (далее – ИЛ №2) Ду 500;
 - резервную измерительную линию №3 (далее – ИЛ №3) Ду 500.
- шкафы обогреваемые и чехлы, в которых размещены средства измерений;
- система отбора проб;
- система сбора и обработки информации (далее – СОИ).

Состав и технологическая схема СИК ПНГ на входе КС обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение в автоматическом режиме мгновенных значений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях по каждой ИЛ и сигнализацию предельных значений;
- приведение мгновенных значений расхода и объема газа к стандартным условиям измерений по каждой ИЛ;
- измерение в автоматическом режиме, индикацию значений давления и температуры газа на каждой ИЛ, выходном коллекторе;
- возможность ввода в ИВК «АБАК» данных компонентного состава газа, определенных химико-аналитической лабораторией;
- ручной отбор пробы газа из входного коллектора в соответствии с ГОСТ 31370-2008;
- дистанционный контроль и автоматическое управление исполнительными механизмами;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программными средствами (введением паролей доступа) и механическим опломбированием соответствующих конструктивов и блоков;
- хранение и отображение на автоматизированном рабочем месте оператора измеренных и расчетных значений контролируемых параметров;
- возможность передачи данных на верхний уровень.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) СИК ПНГ на входе КС (ИВК «АБАК») обеспечивает реализацию функций СИК ПНГ на входе КС. Защита ПО СИК ПНГ на входе КС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО СИК ПНГ на входе КС приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО СИК ПНГ на входе КС	SExpApp.out	3.5	719427084	CRC-32

ПО СИК ПНГ на входе КС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Защита ПО СИК ПНГ на входе КС от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические (в том числе показатели точности) и технические характеристики СИК ПНГ на входе КС приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Наименование	СИК ПНГ на входе КС
Рабочая среда	Попутный нефтяной газ
Диапазоны измерений входных параметров: - объемного расхода в рабочих условиях через ИЛ №1 и ИЛ №2, м ³ /ч - объемного расхода, приведенного к стандартным условиям через ИЛ №1 и ИЛ №2, м ³ /ч - избыточного давления, МПа - температуры, °С	от 2000 до 40000 от 5867,28 до 256222 от 0,2 до 0,5 от плюс 5 до плюс 25
Пределы допускаемой относительной погрешности СИК ПНГ на входе КС при вычислении объемного расхода (объема) попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, %	±0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности СИК ПНГ на входе КС при измерении объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, %	±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - в месте установки средств измерений - в месте установки СОИ - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от плюс 18 до плюс 30 от плюс 18 до плюс 30 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Частота источника переменного тока 380 В, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Габаритные размеры БИЛ, мм, длина×ширина×высота:	1680×7310×2220
Масса БИЛ, кг, не более	35000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 3

Метрологические характеристики ИК СИК ПНГ на входе КС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИК ПНГ на входе КС								
				Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь		Вычислитель, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов			
Наименование ИК СИК ПНГ на входе КС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной				основной	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК температуры	-30...+50°C	±0,35°C	±0,45°C	TR61	Pt100	±(0,1+0,0017 t) °C	—	KFD2-STC4-Ex1.20	4...20 мА	ИБК «АБАК»		
				iTEMP TMT182	4...20 мА	±0,2°C	±(0,0015 % (от диапазона измерений) + 0,005 % (от интервала измерений))/°C			4...20 мА	±0,25 % от диапазона преобразования*	±0,35 % от диапазона преобразования*

окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК давления	0...1,0 МПа	±0,3 % диапазо- на изме- рений	±0,6 % диапазона измере- ний	Cerabar S PMP71	4...20 мА	±0,075 % диапа- зона изме- рений	±(0,2× TD**+ 0,015) % (от минус 10 до 60°C)	KFD2- STC4- Ex1.20	4...20 мА	ИВК «АБАК»		
										4...20 мА	±0,25 % от диапазона преобразо- вания*	±0,35 % от диапазона преобразо- вания*
ИК объ- емного расхо- да (объе- ма)	1000... 20000 м³/ч	±0,5 % измеряемой величины		Flowsic 600	импульс ный	±0,5 % изме- ряемой вели- чины	—	—	—	ИВК «АБАК»		
										импульс- ный	±1 импульс на 10000 им- пульсов	

* Значения пределов допускаемой погрешности ИВК «АБАК» нормированы с учетом пределов допускаемой погрешности промежуточного преобразователя.

** TD – коэффициент перенастройки диапазона.

Примечания

1. Средства измерений, входящие в состав СИК ПНГ на входе КС, обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib».

2. Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции Южно-Приобской компрессорной станции, зав. №1394-12. В комплект поставки входят: комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК», контроллер Simatic S7-300, преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К, первичные измерительные преобразователи, операторские станции управления, устройства распределенного ввода-вывода, кабельные линии связи, сетевое оборудование, монтажные комплектующие, шкафы, пульты.	1 экз.
Система измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции Южно-Приобской компрессорной станции. Руководство по эксплуатации.	1 экз.
Система измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции Южно-Приобской компрессорной станции. Паспорт.	1 экз.
МП 1-30151-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции Южно-Приобской компрессорной станции. Методика поверки.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 1-30151-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции Южно-Приобской компрессорной станции. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 21 августа 2013 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;
- калибратор многофункциональный MC5-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 импульсных сигналов от 0 до 9999999.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем попутного нефтяного газа. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции (СИК ПНГ на входе КС) Южно-Приобской компрессорной станции», регистрационный код ФР.1.29.2013.14215 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества попутного нефтяного газа на входе компрессорной станции Южно-Приобской компрессорной станции

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».
2. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
3. ГОСТ 31370-2008 «Газ природный. Руководство по отбору проб».
4. ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов».
5. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
6. ГОСТ Р 8.733-2011 «Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»
7. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i».
8. ГОСТ Р 53762–2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по углеводородам».
9. ГОСТ Р 53763–2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде».
10. 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.

Изготовитель

ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»
420029, г. Казань, ул. Пионерская, 17
Тел.(843) 212-50-10, факс 212-50-20
e-mail: mail@incomsystem.ru
[http:// www.incomsystem.ru](http://www.incomsystem.ru)

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»
420017, г. Казань, ул. Петербургская, д. 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

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.