

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа в поселок Талинский ОАО «ТНК-Нягань»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа в поселок Талинский ОАО «ТНК-Нягань» (далее – СИКГ) предназначена для измерений в автоматизированном режиме объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа (далее – СНГ) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) СНГ к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

### Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработки с помощью контроллеров измерительных FloBoss 107 (далее – FloBoss 107) (Госреестр № 51445-12) входных сигналов (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, импульсные), поступающих от счетчиков газа ультразвуковых FLOWSIC 600 (далее – FLOWSIC 600) (Госреестр № 43981-11), преобразователей давления измерительных 3051S2 TA2A (далее – 3051S2 TA2A) (Госреестр № 24116-08), датчиков температуры 3144P (далее – 3144P) (Госреестр № 39539-08). Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИКГ при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных модели D1010D (далее – D1010D) (Госреестр № 44311-10).

СИКГ обеспечивает одновременное измерение следующих параметров СНГ: объемный расход (объем) при рабочих условиях, абсолютное давление и 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 СНГ FloBoss 107 автоматически рассчитывает физические свойства СНГ в соответствии с ГСССД МР 113-03. Далее автоматически выполняется расчет объемного расхода (объема) СНГ, приведенного к стандартным условиям, на основе измерений объемного расхода (объема) при рабочих условиях, абсолютного давления, температуры СНГ и рассчитанных физических свойств СНГ.

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.

СИКГ выполняет измерение и вычисление параметров СНГ поступающего по двум направлениям:

- от ОАО «ТНК-Нягань» к п. Талинский (основная и контрольно-резервная измерительные линии);
- от ОАО «ИНГА» к ОАО «ТНК-Нягань» (основная и контрольно-резервная измерительные линии).

СИКГ выполняет следующие функции:

- измерение объемного расхода (объема) при рабочих условиях, абсолютного давления и температуры СНГ;
- вычисление физических свойств СНГ в соответствии с ГСССД МР 113-03;
- вычисление объемного расхода (объема) СНГ, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63;

- формирование отчетов, архивирование, хранение и передача на операторскую станцию измеренных и вычисленных значений параметров СНГ;
- ручной отбор проб для лабораторного анализа компонентного состава;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам.

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

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ (FloBoss 107) обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ (FloBoss 107) от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разграничения прав пользователей и паролей. Доступ к функциям ПО СИКГ (FloBoss 107) ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО СИКГ (FloBoss 107) обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Аппаратная защита обеспечивается опломбированием FloBoss 107.

Идентификационные данные ПО СИКГ (FloBoss 107) 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 СИКГ (FloBoss 107)	FloBoss107	не ниже 1.0	–	–

Защита ПО СИКГ (FloBoss 107) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики СИКГ представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Рабочая среда	СНГ
Диапазоны измерений входных параметров СНГ (направление от ОАО «ТНК-Нягань» к п. Талинский):	
– абсолютное давление, МПа	От 0,38 до 0,56
– температура, °С	От минус 5 до плюс 25
– объемный расход при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч	От 50 до 1600
– объемный расход, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч	От 186,5 до 9945,92
Диапазоны измерений входных параметров СНГ (направление от ОАО «ИНГА» к ОАО «ТНК-Нягань»):	
– абсолютное давление, МПа	От 0,38 до 0,56
– температура, °С	От минус 5 до плюс 25
– объемный расход при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч	От 130 до 4500
– объемный расход, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч	От 487,1 до 28304,6

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода (объема) СНГ при стандартных условиях FloBoss 107, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой относительной погрешности СИКГ при измерении объемного расхода (объема) СНГ, приведенного к стандартным условиям, %	$\pm 2$
Условия эксплуатации средств измерений СИКГ: – температура окружающей среды: а) в месте установки FLOWSIC 600, 3051S2 TA2A и 3144P, °C б) в месте установки D1010D и FloBoss 107, °C – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	От плюс 5 до плюс 35 От плюс 10 до плюс 35 До 95 при температуре 35 °C От 84 до 106,7
Параметры электропитания: – напряжение, В а) силовое оборудование б) технические средства – частота, Гц	380 (+10 %, -15 %) 220 (+10 %, -15 %) 50 ( $\pm 1$ )
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	25
Габаритные размеры, мм, не более	10500x6000x3400
Масса, кг, не более	18700
Средний срок службы, лет, не менее	10

Метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) СИКГ (направление от ОАО «ТНК-Нягань» к п. Талинский) представлены в таблице 3.

Метрологические характеристики ИК СИКГ (направление от ОАО «ИНГА» к ОАО «ТНК-Нягань») представлены в таблице 4.

Таблица 3

Метрологические характеристики ИК СИКГ (направление от ОАО «ТНК-Нягань» к п. Талинский)				Метрологические характеристики компонентов ИК СИКГ (направление от ОАО «ТНК-Нягань» к п. Талинский)					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты), контроллер		
				Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup>	
		основная	в рабочих условиях		основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
ИК объемного расхода (объема)	От 50 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	±1,15 %		FLAWSIC 600, Ду100 (импульсный)	±1 %		FloBoss 107	±1 импульс	
ИК абсолютного давления	От 0 до 1 МПа	±0,2 % диапазона измерений	±0,3 % диапазона измерений	3051S2 TA2A (от 4 до 20 мА)	±0,055 % диапазона измерений	±0,08 %/28 °С диапазона измерений	D1010D (от 4 до 20 мА), FloBoss 107	±0,15 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
ИК температуры	От минус 10 до плюс 30 °С	±0,27 °С	±0,29 °С	3144P (от 4 до 20 мА)	Класс допуска сенсора А: ±(0,15+0,002· t ), °С		D1010D (от 4 до 20 мА), FloBoss 107	±0,15 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
					±0,1 °С <sup>2)</sup>	±0,0015 °С/1 °С <sup>2)</sup>			
					±0,02 % диапазона измерений <sup>3)</sup>	±0,001 %/1 °С диапазона измерений <sup>3)</sup>			
Примечания 1. Приняты следующие условные обозначения: t – измеряемая температура, °С. 2. Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками. 3. Дополнительная погрешность первичных измерительных преобразователей вызвана изменением температуры окружающей среды. 4. <sup>1)</sup> Пределы допускаемой погрешности нормированы с учетом погрешностей промежуточных измерительных преобразователей (барьеры искрозащиты) и контроллера. 5. <sup>2)</sup> Абсолютная погрешность цифрового сигнала измерительного преобразователя. 6. <sup>3)</sup> Приведенная погрешность цифро-аналогового преобразования измерительного преобразователя.									

Таблица 4

Метрологические характеристики ИК СИКГ (направление от ОАО «ИНГА» к ОАО «ТНК-Нягань»)				Метрологические характеристики компонентов ИК СИКГ (направление от ОАО «ИНГА» к ОАО «ТНК-Нягань»)					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты), контроллер		
				Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup>	
		основная	в рабочих условиях		основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
ИК объемного расхода (объема)	От 130 до 4500 м³/ч	±1,15 %		FLowsIC 600, Ду200 (импульсный)	±1 %		FloBoss 107	±1 импульс	
ИК абсолютного давления	От 0 до 1 МПа	±0,2 % диапазона измерений	±0,3 % диапазона измерений	3051S2 TA2A (от 4 до 20 мА)	±0,055 % диапазона измерений	±0,08 %/28 °С диапазона измерений	D1010D (от 4 до 20 мА), FloBoss 107	±0,15 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
ИК температуры	От минус 10 до плюс 30 °С	±0,27 °С	±0,29 °С	3144P (от 4 до 20 мА)	Класс допуска сенсора А: ±(0,15+0,002· t ), °С		D1010D (от 4 до 20 мА), FloBoss 107	±0,15 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
					±0,1 °С <sup>2)</sup>	±0,0015 °С/1 °С <sup>2)</sup>			
					±0,02 % диапазона измерений <sup>3)</sup>	±0,001 %/1 °С диапазона измерений <sup>3)</sup>			
<p>Примечания</p> <p>1. Приняты следующие условные обозначения: t – измеряемая температура, °С.</p> <p>2. Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.</p> <p>3. Дополнительная погрешность первичных измерительных преобразователей вызвана изменением температуры окружающей среды.</p> <p>4. <sup>1)</sup> Пределы допускаемой погрешности нормированы с учетом погрешностей промежуточных измерительных преобразователей (барьеры искрозащиты) и контроллера.</p> <p>5. <sup>2)</sup> Абсолютная погрешность цифрового сигнала измерительного преобразователя.</p> <p>6. <sup>3)</sup> Приведенная погрешность цифро-аналогового преобразования измерительного преобразователя.</p>									

### **Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку СИКГ методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность СИКГ представлена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа в поселок Талинский ОАО «ТНК-Нягань», заводской номер КС 39.100-000	1 экз.
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа в поселок Талинский ОАО «ТНК-Нягань». Паспорт	1 экз.
МП 48-30151-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа в поселок Талинский ОАО «ТНК-Нягань». Методика поверки	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 48-30151-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа в поселок Талинский ОАО «ТНК-Нягань». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 31 октября 2013 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке средств измерений, входящих в состав СИКГ;
- 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 последовательности импульсов 0...99999999 имп. (амплитуда сигнала от 0 до 10 В, погрешность  $\pm(0,2 \text{ В} + 5 \% \text{ от установленного значения})$ ).

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

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем свободного нефтяного газа. Методика измерений системой измерений количества и параметров свободного нефтяного газа в поселок «Талинский» ОАО «ТНК-Нягань», аттестованная ГЦИ СИ ООО «СТП», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 230-535-01.00270-2013.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа в поселок Талинский ОАО «ТНК-Нягань»**

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 31371.7-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов

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

5. ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования

6. ГОСТ Р 8.733-2011 ГСИ. 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;
- выполнение государственных учетных операций.

**Изготовитель**

ООО НТФ «БАКС»

443022, г. Самара, проспект Кирова, 22

тел. (846) 267-38-12 / 13 / 14, факс (846) 932-05-71

e-mail: [info@bacs.ru](mailto:info@bacs.ru), <http://www.bacs.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](mailto: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.