

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (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 и температуры. При помощи системы обработки информации (далее – СОИ) автоматически рассчитывается коэффициент сжимаемости газа и плотность газа при стандартных условиях 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, массового расхода (массы), 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/или 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 четыре узла учета различной конструкции, объединенные общим ИВК:

- узел учета свободного нефтяного газа на ХКС ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (далее – УУ на ХКС), диаметр условного прохода Ду 219,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на факел низкого давления ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (далее – УУ на ФНД), диаметр условного прохода Ду 219,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на котельную ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (далее – УУ на котельную), диаметр условного прохода Ду 100,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на факел высокого давления ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (далее – УУ на ФВД), диаметр условного прохода Ду 219,0 мм;

УУ на ХКС состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений: расходомер газа ультразвуковой «Flowsic 100» (Госреестр № 43980-10), датчик давления «Метран-150ТА» (Госреестр № 32854-09), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, модель Метран-276 (Госреестр № 21968-11).

УУ на ФНД состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений: расходомер газа ультразвуковой «Flowsic 100» (Госреестр № 43980-10), датчик давления «Метран-150ТА» (Госреестр № 32854-09), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом «ТСПУ 902820» (Госреестр № 32460-06).

УУ на котельную состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений: расходомер вихревой «Prowirl 72» (Госреестр № 15202-09), датчик

давления «Метран-150ТА» (Госреестр № 32854-09), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, модель Метран-276 (Госреестр № 21968-11).

УУ на ФВД состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений: расходомер газа ультразвуковой «Flowsic 100» (Госреестр № 43980-10), датчик давления «Метран-150ТА» (Госреестр № 32854-09), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, модель Метран-276 (Госреестр № 21968-11).

В состав СОИ входит комплекс измерительно-вычислительный «ОКТОПУС-Л» (Госреестр № 43239-09) (далее - ИВК).

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИКГ при эксплуатации достигается путем применения барьеров искробезопасности «БИА-101» (Госреестр № 32483-09).

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 ИВК по результатам лабораторных анализов;
- определение точки росы переносным анализатором.

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1 - Узел учета свободного нефтяного газа на ХКС ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения

Метрологические характеристики ИК СИКГ				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ						
				Первичный и промежуточный измерительные преобразователи				ИВК		
Наименование ИК СИКГ	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Тип выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		Основной	В рабочих условиях			Основной	Дополнительной		Основной	В рабочих условиях
ИК объемного расхода	от 40,66 до 9500 м <sup>3</sup> /ч	±1,51% от измеренного значения	±1,51% от измеренного значения	1) Расходомер газа ультразвуковой Flowsic 100	4-20 мА	±1,5% от измеряемой величины <sup>1)</sup>	-	4-20 мА	0,025% от измеренного значения	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			
ИК абсолютного давления	от 0 до 1,0 МПа	±0,223% от диапазона измерения	±0,23% от диапазона измерения	1) Датчик давления Метран-150ТА	4-20 мА	±0,2% от диапазона измерения	±0,05% от диапазона измерения/10°С	4-20 мА	±0,01% от диапазона измерений	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			
ИК температуры	от минус 50 до 50°С	±0,27 °С	±0,29 °С	1) Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276	4-20 мА	±0,25 % от диапазона измерений	±0,1 % от диапазона измерений во всем диапазоне изменения температуры	4-20 мА	±0,01% от диапазона измерений	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			

Примечание:  
<sup>1)</sup> – при калибровке и поверке на поверочной установке;

Таблица 2 - Узел учета свободного нефтяного газа на факел низкого давления ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения

Метрологические характеристики ИК СИКГ				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ						
				Первичный и промежуточный измерительные преобразователи				ИВК		
Наименование ИК СИКГ	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Тип выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		Основной	В рабочих условиях			Основной	Дополнительной		Основной	В рабочих условиях
ИК объемного расхода	от 40,66 до 1100 м <sup>3</sup> /ч	±1,51% от измеренного значения	±1,51% от измеренного значения	1) Расходомер газа ультразвуковой Flowsic 100	4-20 мА	±1,5% от измеряемой величины <sup>1)</sup>	-	4-20 мА	±0,025% от измеренного значения	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			
ИК абсолютного давления	от 0 до 1,0 МПа	±0,223% от диапазона измерения	±0,23% от диапазона измерения	1) Датчик давления Метран-150ТА	4-20 мА	±0,2% от диапазона измерения	±0,05% от диапазона измерения/10°С	4-20 мА	±0,01% от диапазона измерений	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			
ИК температуры	от 0 до 50°С	±0,21°С	±0,21°С	1) Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 902820	4-20 мА	±0,2°С	-	4-20 мА	±0,01% от диапазона измерений	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			

Примечание:

<sup>1)</sup> – при калибровке и поверке на поверочной установке;

Таблица 3 - Узел учета свободного нефтяного газа на котельную ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения

Метрологические характеристики ИК СИКГ				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ						
				Первичный и промежуточный измерительные преобразователи				ИВК		
Наименование ИК СИКГ	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Тип выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		Основной	В рабочих условиях			Основной	Дополнительной		Основной	В рабочих условиях
ИК массового расхода	от 130,72 до 300 м <sup>3</sup> /ч	± 1,1% от измеренного значения	± 1,1% от измеренного значения	1) Расходомер вихревой Prowirl 72	4-20 мА	±1,0 % от измеренного значения		4-20 мА	±0,025% от измеренного значения	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			
ИК абсолютного давления	от 0 до 1,0 МПа	±0,223% от диапазона измерения	±0,23% от диапазона измерения	1) Датчик давления Метран-150ГА	4-20 мА	±0,2% от диапазона измерения	±0,05% от диапазона измерения/10°C	4-20 мА	±0,01% от диапазона измерений	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			
ИК температуры	от минус 50 до 50°C	±0,27 °C	±0,29 °C	1) Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276	4-20 мА	±0,25 % от диапазона измерений	±0,1 % от диапазона измерений во всем диапазоне изменения температуры	4-20 мА	±0,01% от диапазона измерений	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			

Таблица 4 - Узел учета свободного нефтяного газа на факел высокого давления ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения

Метрологические характеристики ИК СИКГ				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ						
				Первичный и промежуточный измерительные преобразователи				ИВК		
Наименование ИК СИКГ	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Тип выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		Основной	В рабочих условиях			Основной	Дополнительной		Основной	В рабочих условиях
ИК объемного расхода	от 40,66 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	±1,51% от измеренного значения	±1,51% от измеренного значения	1) Расходомер газа ультразвуковой Flowsic 100	4-20 мА	±1,5% от измеряемой величины <sup>1)</sup>	-	4-20 мА	±0,025% от измеренного значения	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			
ИК абсолютного давления	от 0 до 1,0 МПа	±0,223% от диапазона измерения	±0,23% от диапазона измерения	1) Датчик давления Метран-150ТА	4-20 мА	±0,2% от диапазона измерения	±0,05% от диапазона измерения/10°С	4-20 мА	±0,01% от диапазона измерений	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			
ИК температуры	от минус 50 до 50°С	±0,27 °С	±0,29 °С	1) Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276	4-20 мА	±0,25 % от диапазона измерений	±0,1 % от диапазона измерений во всем диапазоне изменения температуры	4-20 мА	±0,01% от диапазона измерений	-
				2) Барьер искробезопасности БИА-101	4-20 мА	±0,1% от диапазона измерений	-			

Примечание:

<sup>1)</sup> – при калибровке и поверке на поверочной установке;

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) СИКГ обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем аутентификации (введением пароля), ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи, идентификации: Уровень защиты ПО и измерительной информации – высокий по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО СИКГ представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО СИКГ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Formula.o
Номер версии ПО	6.10
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	24821CE6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики СИКГ, в том числе показатели точности, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочая среда	Свободный нефтяной газ
Диапазоны измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч: - УУ на ХКС - УУ на ФНД - УУ на котельную - УУ на ФВД	от 116,93 до 79937,2 от 89,62 до 6884,54 от 322,01 до 1877,6 от 89,65 до 33894,1
Диапазоны измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч: - УУ на ХКС - УУ на ФНД - УУ на котельную - УУ на ФВД	от 45 до 9500 от 40 до 1100 от 131 до 300 от 45 до 5000
Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа - УУ на ХКС - УУ на ФНД - УУ на котельную - УУ на ФВД	от 0,28 до 0,8 от 0,215 до 0,6 от 0,265 до 0,6 от 0,215 до 0,6
Диапазоны измерений температуры, °С - УУ на ХКС - УУ на ФНД - УУ на котельную - УУ на ФВД	от 15 до 40 от 10 до 40 от 10 до 40 от минус 10 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям для узлов учета класса Б (при доверительной вероятности Р=0,95%): - для узлов учета свободного нефтяного газа категории I и II, не более, %	±2,5

Наименование характеристики	Значение характеристики
- не более $\pm 3,0\%$ для узлов учета свободного нефтяного газа категории III, не более, %	$\pm 3,0$
- не более $\pm 4,0\%$ для узлов учета свободного нефтяного газа категории IV, не более, %	$\pm 4,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям для узлов учета класса В (при доверительной вероятности $P=0,95\%$ ) для узлов учета свободного нефтяного газа категорий I, II, III и IV, не более, %	$\pm 5,0$
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура поддерживаемая °С - относительная влажность окружающей среды, % - атмосферное давление, кПа	от 15 до плюс 36 от 18 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Параметры электропитания: - внешнее питание, переменное напряжение, В - частота, Гц	380 50 $\pm$ 1
Габаритные размеры площадки СИКГ, мм	210000 $\times$ 150000
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,5
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность СИКГ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность СИКГ

Наименование	Количество
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения, заводской номер № 120	1 экз.
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения. Паспорт.	1 экз.
МП 190-30151-2015 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения. Методика поверки»	1 экз.
М-01.07.01.01-01 «Инструкция по эксплуатации системы измерения количества и параметров свободного нефтяного газа на объектах Общества»	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 190-30151-2015 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 16 апреля 2015 г.



Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный MC5-R с HART модулем: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25мА, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(0,02\%$  показания + 1мкА); предел измерений количества импульсов 9999999; диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028Гц до 50кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm 0,01\%$ .

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

«Инструкция. ГСИ. Объемный расход и объем свободного нефтяного газа. Методика (метод) измерений системой измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2015.19495.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения**

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема»
2. ГОСТ Р 8.733–2011 «ГСИ. Системы измерения количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».
3. ГСССД МР 113-03 «Методика ГСССД. Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500К при давлениях до 15,0МПа».

#### **Изготовитель**

ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» (ОАО «Газпромнефть-ННГ»)  
ИНН 8905000428  
629807, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Ноябрьск,  
ул. Ленина д 59/87  
Тел. (3496) 37-77-71, факс (3496) 37-60-20  
E-mail: [OD-NNG@yamal.gazprom-neft.ru](mailto:OD-NNG@yamal.gazprom-neft.ru), <http://www.nng.gazprom-neft.ru>

#### **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](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

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.