

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Марковское» ООО «Иркутская нефтяная компания»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Марковское» ООО «Иркутская нефтяная компания» (далее - СИКН) предназначена для автоматизированного определения количества нефти и показателей качества при ведении учетно-расчетных операций между предприятием-поставщиком ООО «Иркутская нефтяная компания» и предприятием-получателем ООО «Востокнефтепровод» ОАО «АК «Транснефть».

### Описание средства измерений

СИКН реализует прямой метод динамических измерений массы нефти в трубопроводе с помощью счетчиков-расходомеров массовых (далее - СРМ). Принцип действия СИКН заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее - СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от преобразователей массы, давления, температуры, плотности, влагосодержания.

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

В состав СИКН входят:

- входной и выходной коллекторы (Ди 250 мм);
- блок фильтров (БФ);
- блок измерительных линий (БИЛ): рабочая I-ой очереди, рабочая II-ой очереди, контрольно-резервная измерительные линии (Ди 150 мм);
- блок измерений показателей качества (БИК);
- стационарная трубопоршневая поверочная установка (ТПУ);
- система обработки информации (СОИ).

Состав и технологическая схема СИКН обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массы и массового расхода нефти, проходящей через БИЛ, прямым динамическим методом в рабочих диапазонах расхода, температуры, давления и плотности нефти;
- дистанционное и местное измерение давления и температуры нефти;
- автоматический контроль метрологических характеристик рабочих СРМ по контрольно-резервному СРМ;
- автоматический контроль метрологических характеристик рабочих СРМ и контрольно-резервного СРМ по ТПУ;
- защиту оборудования и средств измерений от механических примесей;
- отбор пробы в БИК;
- измерение плотности и влагосодержания нефти;
- определение наличия свободного газа в нефти;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

**Программное обеспечение (ПО) СИКН** (Контроллер измерительный FloBoss S600 и операторские станции на базе компьютера со SCADA-системой фирмы Siemens) обеспечивает реализацию функций СИКН. ПО СИКН разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений параметров технологического процесса, а также защиту и идентификацию ПО СИКН. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями параметров технологического процесса).

Защита ПО СИКН от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем: разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО СИКН Floboss (SN:18359569)	vxworks 5.42	5.42	85f3-00000	CRC 32
ПО СИКН Floboss (SN:18359570)	vxworks 5.42	5.42	44dc-00000	CRC 32

Идентификация ПО СИКН осуществляется путем отображения на мониторе операторской станций управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО СИКН, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к метрологически значимой части ПО СИКН для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО СИКН обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записывается в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО СИКН имеет уровень защиты С.

Средства измерений, а так же другие технические средства в составе СИКН:

Таблица 2

№ п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
<b>Приборы контрольно-измерительные показывающие</b>			
1	Манометр показывающий для точных измерений МПТИ	21	26803-11
2	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	7	303-91
<b>Входной коллектор (Ду 250)</b>			
1	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
<b>Выходной коллектор (Ду 250)</b>			
1	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
2	Преобразователь измерительный 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	14683-09, 22257-11
<b>БФ</b>			
1	Преобразователь перепада давления измерительный 3051 CD	3	14061-10

№ п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
<b>БИЛ</b>			
1	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели CMF 400M	3	45115-10
2	Преобразователь измерительный 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	3	14683-09, 22257-11
3	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	3	14061-10
<b>БИК</b>			
1	Преобразователь измерительный 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	14683-09, 22257-11
2	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
3	Преобразователь перепада давления измерительный 3051 CD	1	14061-10
4	Преобразователь плотности жидкости мод.7835	2	15644-06
5	Влагомер нефти поточный УДВН-1пм	2	14557-10
6	Прибор УОСГ-100СКП	1	16776-11
7	Расходомер UFM 3030	1	48218-11
8	Автоматический пробоотборник КТС «Стандарт-А»	2	
9	Пробоотборник для ручного отбора КТС «Стандарт-Р»	1	
<b>ТПУ</b>			
1	Установка поверочная трубопоршневая стационарная «ОЗНА-Прувер С 280-0,05»	1	31455-06
2	Преобразователь измерительный 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	2	14683-09, 22257-11
3	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	2	14061-10
<b>СОИ</b>			
1	Контроллер измерительный FloBoss S600	2	38623-11
2	Барьеры искробезопасности БИА-101	12	32483-09
3	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400	1	15773-11
4	Операторские станции на базе компьютера со SCADA-системой фирмы Siemens	2	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование	СИКН
Рабочая среда	нефть товарная по ГОСТ Р 51858-2002
Диапазон измерения массового расхода нефти через каждую измерительную линию БИЛ, т/ч	от 28 до 230
Максимальный массовый расход нефти через СИКН, т/ч	460
Диапазон измерения объемного расхода нефти через БИК, м <sup>3</sup> /ч	от 2,1 до 6
Диапазон измерения избыточного давления нефти, МПа	от 1,5 до 4,33
Диапазон измерения температуры нефти, °С	от 1 до 30
Физико-химические свойства нефти: - плотность при температуре 20 °С, кг/м <sup>3</sup> - вязкость кинематическая при температуре 20 °С, сСт - массовая доля воды, % - массовая доля механических примесей, %, не более - концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более - объемная доля свободного газа - давление насыщенных паров, мм рт. ст.	от 760 до 860 от 3 до 25 от 0,03 до 0,5 0,05 100 отсутствует от 200 до 500
Пределы относительной погрешности СИКН при измерении массы (массового расхода) брутто нефти, %	± 0,25

Наименование	СИКН
Пределы относительной погрешности СИКН при измерении массы (массового расхода) нетто нефти, %	± 0,35
Условия эксплуатации СИ СИКН: -температура окружающей среды, °С в месте установки СИ БФ, БИК, БИЛ и ТПУ в месте установки СОИ -относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа	от 10 до 35 от 15 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Параметры электропитания: - напряжение, В: силовое оборудование технические средства СОИ - частота, Гц	380(+10%, -15%) 220(+10%, -15%) 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	40698
Габаритные размеры блок-боксов СИКН, мм, длина×ширина×высота - блок-бокс БФ, БИЛ и БИК - блок-бокс ТПУ	12000×5600×3700 10000×3200×3000
Масса, кг, не более: - блок-бокс БФ, БИЛ и БИК - блок-бокс ТПУ	30000 10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Средства измерения входящие в состав СИКН обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10 «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib».

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, установленную на блок-боксе БФ, БИЛ и БИК, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Марковское» ООО «Иркутская нефтяная компания», зав.№878-10 В комплект поставки входят: Контроллеры измерительные FloBoss S600, операторские станции на базе компьютера со SCADA-системой фирмы Siemens, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Марковское» ООО «Иркутская нефтяная компания». Паспорт	1 экз.
Инструкция. ГСОЕИ. Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Марковское» ООО «Иркутская нефтяная компания». Методика поверки	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 49542-12 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Марковское» ООО «Иркутская нефтяная компания». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП».

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;

- калибратор многофункциональный модели MCX-R, диапазон воспроизведения токовых сигналов от 0 до 25 мА, точность  $\pm (0,02\% \text{ показаний} + 1,5 \text{ мкА})$ , диапазон воспроизведения сигналов напряжения  $\pm 12 \text{ В}$ , точность  $\pm (0,02\% \text{ показаний} + 0,1 \text{ мВ})$ , диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, точность  $\pm 0,04\% \text{ показаний}$ , но не менее  $\pm 30 \text{ МОм}$ ;
- термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№2) по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С.

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

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти на ПСП «Марковское» ООО «Иркутская нефтяная компания», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений №36-68-01.00270-2012.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к СИКН**

- ГОСТ Р 51330.10 – 99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»
- ГОСТ Р 51858 – 2002 ГСИ. Нефть. Общие технические условия
- ГОСТ Р 8.595 – 2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений
- ГОСТ Р 8.596 – 2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
- ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
- ГОСТ 2517 – 85 ГСИ. Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб
- ГОСТ 28498 – 90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие требования. Методы испытаний.
- ПР 50.2.006 – 94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений
- Рекомендации по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти, утвержденные приказом Минпромэнерго от 31.03.05. № 69

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление государственных учетных операций;
- осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»,  
Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Пионерская, 17,  
Телефон: (843)273-97-07

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «СТП» Регистрационный номер №30138-09.  
Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт 34, корп.013, офис306,  
Телефон: (843)214-20-98, Факс (843)227-40-10  
E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), Http: [www.ooostp.ru](http://www.ooostp.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.