

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений количества и показателей качества нефти №249

#### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти №249, (далее – СИКН) предназначена для автоматизированного определения количества и показателей качества нефти при ведении учетно-расчетных операций между ОАО «Оренбургнефть» и ОАО «Приволжские магистральные трубопроводы».

#### Описание средства измерений

СИКН реализует косвенный метод динамических измерений массы нефти в трубопроводе с помощью преобразователей расхода жидкости турбинных (далее - ТПР), преобразователей плотности, давления, температуры. Принцип действия СИКН заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от преобразователей объемного расхода, давления, температуры, плотности при помощи системы обработки информации (далее - СОИ) по аттестованному алгоритму.

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства отечественных и зарубежных производителей. 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 (Ду 300/150) и выходной (Ду 150/300) коллекторы;
- блок фильтров (далее - БФ);
- блок измерительных линий (далее - БИЛ), состоящий из четырех рабочих измерительных линий (Ду 150 мм);
- пробозаборное устройство;
- трубопоршневая поверочная установка (далее - ТПУ);
- блок измерения качества (далее - БИК);
- узел подключения передвижной поверочной установки (далее - ППУ);
- узел подключения рабочего и резервного плотномеров;
- узлы подключения пикнометрической установки;
- узел подключения основного и резервного влагомера;
- узел подключения устройства определения свободного газа;
- дренажные емкости учтенной и неучтенной нефти;
- система обработки информации (далее - СОИ).

Состав и технологическая схема СИКН обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение объемного расхода нефти в рабочем диапазоне;
- автоматическое вычисление массы нефти, проходящей через БИЛ;
- автоматическое измерение плотности, влагосодержания, вязкости, давления и температуры нефти;
- автоматическое регулирование расхода в ИЛ;
- автоматическое регулирование расхода в БИК для обеспечения условия изокINETичности пробоотбора;
- контроль метрологических характеристик и поверка ТПР по ТПУ или ППУ;
- поверка ТПУ по ППУ;
- защиту оборудования и средств измерений от механических примесей;
- ручной и автоматический отбор объединенной пробы;
- определение наличия свободного газа в нефти;
- сбор продуктов утечек и дренажа оборудования и трубопроводов в отдельные дренажные емкости учтенной нефти;

- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

**Программное обеспечение** (ПО) СИКН (комплекса измерительно-вычислительного ИМЦ-03) 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: разграничением прав пользователей, 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	oil_tm.exe	342.01.01	1FEEA203	CRC32

Цифровые идентификаторы ПО СИКН приведены в свидетельстве о метрологической аттестации программного обеспечения (программы)..

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем разграничения прав доступа (четырёх уровневая система доступа и система паролей). 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) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО СИКН имеет уровень защиты С, в соответствии с МИ 3286-2010.

Средства измерений, а также вспомогательные технические средства в составе СИКН указаны в таблице 2:

Таблица 2

№ п/п	Наименование СИ	Количество	Госреестр №
<b>Приборы контрольно-измерительные показывающие</b>			
1	Манометр показывающий для точных измерений МПТИ	9	26803-11
2	Манометры показывающие МТК	14	39155-08
2	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 №2	7	0303-91
<b>Блок фильтров</b>			
1	Датчики давления Метран-100-ДД	4	22235-08
<b>Входной коллектор</b>			
1	Преобразователь давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
<b>Блок измерительных линий</b>			
<b>Измерительная линия №1</b>			
1	Преобразователь расхода жидкости турбинный MVTM	1	16128-10
2	Преобразователь давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
3	Преобразователь измерительный 248 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	28034-05 22257-11
4	Линия струевыпрямительная «FMC Technologies Smith Meter Inc»	1	-

№ п/п	Наименование СИ	Количество	Госреестр №
<b>Измерительная линия №2</b>			
1	Преобразователь расхода жидкости турбинный MVTM	1	16128-10
2	Преобразователь давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
3	Преобразователь измерительный 248 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	28034-05 22257-11
4	Линия струевыпрямительная «FMC Technologies Smith Meter Inc»	1	-
<b>Измерительная линия №3</b>			
1	Преобразователь расхода жидкости турбинный MVTM	1	16128-10
2	Преобразователь давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
3	Преобразователь измерительный 244ЕН в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	14684-06 22257-11
4	Линия струевыпрямительная «FMC Technologies Smith Meter Inc»	1	-
<b>Измерительная линия №4</b>			
1	Преобразователь расхода жидкости турбинный MVTM	1	16128-10
2	Преобразователь давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
3	Преобразователь измерительный 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	14683-09 22257-11
4	Линия струевыпрямительная «FMC Technologies Smith Meter Inc»	1	-
<b>Выходной коллектор</b>			
1	Преобразователь давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
2	Преобразователь измерительный 244ЕН в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	14684-06 22257-11
3	Индикатор фазового состояния ИФС-1В-700М	2	-
<b>Блок измерения качества</b>			
1	Влагомер поточный Phase Dynamics серии «LU»	2	25603-03
2	Счетчик нефти турбинный МИГ-32	1	26776-08
3	Преобразователь давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
4	Преобразователь измерительный 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	14683-09 22257-11
5	Преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный модели 7829	2	15642-06
6	Преобразователь плотности жидкости измерительный 7835	2	15644-06
7	Автоматический пробоотборник Clif Mock, модель C22	2	-
8	Пробоотборник нефти ручной Стандарт-Р.	1	-
9	Термостатирующий цилиндр	1	-
10	Устройство для определения свободного газа УОСГ-100	1	16776-11
11	Циркуляционные насосы	2	-
<b>Трубопоршневая поверочная установка</b>			
1	Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная OGSB-650, рабочий эталон 2-го разряда	1	44252-10
<b>Вход ТПУ</b>			
1	Преобразователь 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>Выход ТПУ</b>			
1	Преобразователь давления измерительный 3051 TG	1	14061-10

№ п/п	Наименование СИ	Количество	Госреестр №
2	Преобразователь измерительный 644 в комплекте с термомпреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	14683-09 22257-11
<b>СОИ</b>			
1	Комплекс измерительно-вычислительный ИМЦ-03	1	19240-11
2	Контроллер логический программируемый Allen-Bradley SLC500	1	15652-09
3	АРМ оператора на базе ПО «RATE»	1	-

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические (в том числе показатели точности) и технические характеристики СИКН приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	СИКН
Рабочая среда	Нефть товарная по ГОСТ Р 51858-2002
Диапазон измерения объемного расхода нефти через БИЛ, м <sup>3</sup> /ч	от 300 до 1600
Диапазон измерения объемного расхода нефти через БИК, м <sup>3</sup> /ч	от 3,66 до 27
Диапазон измерения избыточного давления нефти, МПа	от 0,1 до 6
Диапазон измерения перепада давления, МПа	1,6
Диапазон измерения температуры нефти, °С	от 0 до 50
Режим работы СИКН	Непрерывный
Физико-химические свойства нефти: - плотность, кг/м <sup>3</sup> при минимальной температуре при максимальной в температуре - вязкость кинематическая, сСт максимальная минимальная - массовая доля воды, % не более - массовая доля серы, %, не более - массовая доля сероводорода, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более - массовая доля механических примесей, %, не более - массовая доля парафина, %, не более - концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более - объемная доля свободного газа - массовая доля этил- и метилмеркаптанов, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более - давление насыщенных паров, кПа., не более	860 820 10,338 4,835 0,5 2,3 100 0,05 5,9 100 Не допускается 13,3 66,7
Пределы допускаемой относительной погрешности СИКН при измерении массы (массового расхода) брутто нефти, %	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности СИКН массы (массового расхода) нетто нефти сырой	± 0,35
Условия эксплуатации СИКН: -температура окружающей среды, °С в месте установки СИ БИК в месте установки СОИ в месте установки СИ БФ и БИЛ -относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа	от 10 до 35 от 20 до 25 от минус 40 до 34 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Параметры электропитания: - напряжение, В: силовое оборудование	380(+10%, -15%)

Наименование	СИКН
технические средства СОИ - частота, Гц	220(+10%, -15%) 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	18000
Габаритные размеры, мм, не более: - блок измерительных линий - блок-бокс блока измерения качества - трубопоршневая установка - блок фильтров	7600×4000×3200 9000×3000×3000 8000×2800×2800 5050×7300×3000
Масса, кг, не более: - блок измерительных линий - блок-бокс блока измерения качества - трубопоршневая установка - блок фильтров	17300 13200 14000 8200
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку «Система измерений количества и показателей качества нефти №249», которая крепится на блок-бокс БИК, методом шелкографии и на титульный лист инструкции по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность СИКН соответствует таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти №249, зав.№01. В комплект поставки входят: Комплекс измерительно-вычислительный ИМЦ-03, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 шт.
Система измерений количества и показателей качества нефти №249. Паспорт	1 экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти №249. Инструкция по эксплуатации.	1 экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти №249. Методика поверки	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 49032-12 «Инструкция. ГСОЕИ. Система измерений количества и показателей качества нефти №249. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 15.07.2011г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный MC5-R-IS, диапазон воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока от минус 2,5 В до 10 В, предел допускаемой основной погрешности  $\pm(0,02\% \text{ показаний} + 0,1 \text{ мВ})$ ; диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 25 мА, предел основной допускаемой погрешности  $\pm(0,02\% \text{ показаний} + 0,1 \text{ мВ})$ ; предел измерения количества импульсов 9999999.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция «ГСИ. Расход и масса нефти. Методика измерений массы нефти системой измерений количества и показателей качества нефти №249 ОАО «Оренбургнефть», регистрационный номер ФР.1.29.2011.10595 в Федеральном реестре методик измерений.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти №249**

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 методам выполнения измерений».

ГОСТ Р 8.596 – 2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 6651 – 2009 «ГСИ. Термометры 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».

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.

**Изготовитель:**

ОАО «Оренбургнефть», 461040, Оренбургская область, г.Бузулук, ул.Магистральная 2, тел (35342) 7-32-26

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «СТП». Регистрационный номер №30138-09. Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт 34, корп. 013, офис 306, тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10, e-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.