

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская»

#### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская» (далее по тексту – Система) предназначена для автоматизированных динамических измерений массы нефти, транспортируемой по трубопроводу, с фиксацией массы нефти за отчетный интервал времени (измерение и регистрация массы нефти с нарастающим итогом).

#### Описание средства измерений

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

Принцип действия Системы основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы нефти.

При косвенном методе динамических измерений массу брутто нефти определяют по результатам измерений в трубопроводе:

- объема нефти с помощью расходомера ультразвукового, преобразователя избыточного давления и датчика температуры;
- плотности нефти с помощью поточного преобразователя плотности, преобразователя избыточного давления, датчика температуры.

Массу брутто нефти вычисляет система обработки информации, как произведение объема и плотности нефти, приведенных к одинаковым условиям.

В состав Системы входят:

- блок фильтров;
- блок измерительных линий, имеющий четыре рабочих, одну резервную и одну контрольно-резервную измерительные линии;
- блок измерений показателей качества нефти, предназначенный для измерений температуры, давления, плотности, вязкости, объемной доли воды в нефти;
- пробозаборное устройство щелевого типа с лубрикатором;
- установка поверочная трубопоршневая двунаправленная стационарная, предназначенная для поверки и контроля метрологических характеристик расходомеров ультразвуковых;
- узел подключения установки поверочной на базе мерников, предназначенной для поверки установки поверочной трубопоршневой двунаправленной стационарной;
- узел подключения установки промывочной, предназначенной для промывки установки поверочной трубопоршневой двунаправленной стационарной;
- узел подключения передвижной поверочной установки;
- система обработки информации.

Параллельная работа рабочих измерительных линий обеспечивает необходимый диапазон расхода при динамических измерениях массы нефти.

Контрольно-резервная измерительная линия, используется как контрольная для проведения контроля метрологических характеристик расходомера ультразвукового рабочих и резервной измерительных линий или используется как резервная измерительная линия.

В качестве опции, расходомеры ультразвуковые комплектуются портами «продувки» с шаровыми кранами. Данные порты позволяют проводить «продувку» - очистку датчиков расходомеров ультразвуковых при помощи оборудования, подключенного к шаровым кранам.

В качестве агента продувки может использоваться газообразный азот, дизельное топливо. Проведение процедуры продувки в соответствии с технической документацией на расходомеры не оказывает влияния на метрологические характеристики расходомера ультразвукового;

В состав Системы входят следующие основные типы средств измерений (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее по тексту - регистрационный №)):

- расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN (далее по тексту – УЗР) (регистрационный № 48747-11);

- расходомер ультразвуковой LEFM 280CiRN-M заводской № 110830006 (далее по тексту – КР УЗР) с диапазоном измерений от 400 до 2855 м<sup>3</sup>/ч и пределами допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма: в диапазоне расходов не более ± 0,15 %, в точках диапазона расходов не более ± 0,1 %;

- преобразователи плотности измерительные модели 7835 (далее по тексту – ПП), (регистрационный № 15644-96) или преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835 (далее по тексту – ПП) (регистрационные №№ 15644-01, 15644-06, 52638-13);

- преобразователи измерительные (интеллектуальные) 3144 к датчикам температуры, (регистрационный № 14683-95) в комплекте с одним из термопреобразователей сопротивления платиновых серии 65 (регистрационные №№ 22257-01, 22257-05, 22257-11);

- преобразователи измерительные 3144 к датчикам температуры, (регистрационный № 14683-00) в комплекте с одним из термопреобразователей сопротивления платиновых серии 65 (регистрационные №№ 22257-01, 22257-05, 22257-11);

- преобразователи измерительные 3144P (регистрационные №№ 14683-04, 14683-09) в комплекте с одним из термопреобразователей сопротивления платиновых серии 65 (регистрационные №№ 22257-01, 22257-05, 22257-11);

- датчики температуры 3144P (регистрационный № 39539-08);

- измерительные преобразователи давления 3051 фирмы Fisher-Rosemount (регистрационный № 14061-94);

- преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационные №№ 14061-99, 14061-04, 14061-10, 14061-15);

- преобразователи давления измерительные 3051S (регистрационные №№ 24116-08, 24116-13);

- влагомеры товарной нефти поточные УДВН-1п (регистрационный № 14557-95);

- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (регистрационные № 14557-01, 14557-05, 14557-10, 14557-15);

- преобразователи плотности и вязкости измерительные модели 7827 (регистрационный №15642-96);

- преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 (регистрационные №№ 15642-01, 15642-06);

- расходомер UFM 3030 (регистрационный № 32562-06 или № 32562-09);

- весы настольные РВх (регистрационный № 32737-06);

- установка поверочная трубопоршневая двунаправленная (далее по тексту – ПУ) (регистрационный № 20054-12);

- устройства измерения параметров жидкости и газа модели 7951 (далее по тексту – ИВК) (регистрационные №№ 15645-96, 15645-01);

- вычислители расхода жидкости и газа модели 7951 (далее по тексту – ИВК) (регистрационный № 15645-06);

- комплекс измерительно-вычислительный и управляющий на базе платформы Logix (далее по тексту – ПЛК) (регистрационный № 42664-09);

- преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационные №№ 22153-01, 22153-07, 22153-08, 22153-14);

- преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) серии μZ600 (регистрационный № 28979-05);

- манометры деформационные с трубчатой пружиной серии 3 (регистрационные №№ 17159-98, 17159-03, 17159-08, 17159-14);
- манометры деформационные с трубчатой пружиной типа 2 (регистрационные №№ 15142-96, 15142-98, 15142-03, 15142-08, 55984-13);
- манометры для точных измерений типа МТИ (регистрационные №№ 1844-63, 1844-15);
- манометры показывающие сигнализирующие ДМ 2005Сг1Ех (регистрационный № 4041-93).

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания средств измерений, входящие в состав Системы, обеспечена возможность пломбирования в соответствии с МИ 3002-2006 и нанесения отпечатков клейм или наклеек на эти средства измерений в соответствии с методиками их поверки.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение объемного расхода, температуры, давления, плотности, кинематической вязкости, объёмной доли воды в нефти;
- автоматизированное измерение массы брутто и нетто нефти в рабочих диапазонах расхода;
- защита алгоритма и программы Системы от несанкционированного доступа;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов.

Допускается замена средств измерений, входящих в состав СИКН, на аналогичные средства измерений утвержденного типа с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

### Программное обеспечение

Система имеет ПО, реализованное в ИВК, ПЛК и в автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора Системы.

ПО ПЛК не относится к метрологически значимой части ПО Системы и предназначено для контроля и управления технологическими процессами.

Идентификационные данные ПО АРМ оператора приведены в таблице №1.

Идентификационные данные ПО ИВК, приведены в таблице №2.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО АРМ оператора

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ОЗНА-Flow (супервизорная система)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.2.1
Цифровой идентификатор ПО	2FE86E35
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2510 Iss 4.06 B01
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием ограничения доступа, установкой логина и пароля, ведением доступного только для чтения журнала событий. Доступ к ПО Системы для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО 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. Конструкция Системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО Системы и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО Системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений расхода при динамических измерениях массы нефти, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)	от 312 до 10164 (от 400 до 11420)
Диапазон измерений расхода одной измерительной линии при динамических измерениях массы нефти, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)	от 312 до 2541 (от 400 до 2855)
Диапазон измерений давления, МПа	от 0,4 до 6,3
Диапазон измерений температуры, °С	от 5 до 46
Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 780 до 890
Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений избыточного давления нефти, %	± 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры нефти, °С	± 0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности нефти, кг/м <sup>3</sup>	± 0,36
Пределы допускаемой относительной погрешности Системы при измерении массы брутто нефти, %	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности Системы при измерении массы нетто нефти, %	± 0,35

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество измерительных линий, шт.	6 (4 рабочие, 1 резервная, 1 контрольно-резервная)
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Параметры измеряемой среды: - давление, МПа - температура, °С - плотность в рабочих условиях, кг/м <sup>3</sup> - кинематическая вязкость, сСт - массовая доля воды, %, не более - массовая доля механических примесей, %, не более - массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более - содержание свободного газа	от 0,4 до 6,3 от 5 до 46 от 780 до 890 от 1 до 40 1,0 0,05 100 не допускается
Режим работы Системы	непрерывный

*Продолжение таблицы 4*

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В  - частота переменного тока, Гц	(380±38), трехфазное (220±22), однофазное (50±0,5)
Климатические условия применения: - температура окружающего воздуха, °С	от - 38 до + 45
Средний срок службы, год, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч	40 000

**Знак утверждения типа**

наносится в центре нижней части титульного листа руководства по эксплуатации Системы типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская», зав. № 210-2019		1 шт.
Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования, средств измерений системы измерений количества и показателей качества нефти СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская» Заводской № 210-2019	ОИ 051.10.00.00.000 РЭ	1 экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская» Заводской № 210-2019. Паспорт	ОИ 051.10.00.00.000 ПС	1 экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская» Заводской № 210-2019. Формуляр		1 экз.
Методика поверки	НА.ГНМЦ.0342-19	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу НА.ГНМЦ.0342-19 «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская». Методика поверки», утвержденному ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика» 18.04.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го или 2-го разряда (стационарный или передвижной) в соответствии с частью 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 в диапазоне расходов, соответствующему диапазону расходов УЗР и КР УЗР;

- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.024-2002 в диапазоне плотности, соответствующему диапазону плотности преобразователей плотности, используемых в составе блок измерений показателей качества нефти Системы;

- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.802-2012 в диапазоне давления, соответствующему диапазону давления преобразователей давления, используемых в составе Системы;

- рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне температуры, соответствующему диапазону температуры преобразователей температуры, используемых в составе Системы;

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав Системы.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке Системы.

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

приведены в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти «СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская» 2017 г.», ФР.1.29.2017.27329.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти СИКН-23-РК-А004 на НПС «Астраханская»**

ГОСТ Р 8.595-2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности

Приказ Минэнерго России от 15.03.2016 № 179 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений»

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОЗНА – Инжиниринг» (ООО «НПП ОЗНА – Инжиниринг»)

ИНН 0278096217

Адрес: 450071, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 205

Телефон: +7 (347) 292-79-10; 292-79-11

Факс: +7 (347) 292-79-15

E-mail: [ozna-eng@ozna.ru](mailto:ozna-eng@ozna.ru)

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а  
Телефон: +7 (843) 567-20-10; 8-800-700-78-68  
Факс: +7 (843) 567-20-10  
E-mail: [gnmc@nefteavtomatika.ru](mailto:gnmc@nefteavtomatika.ru)

Аттестат аккредитации АО «Нефтеавтоматика» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311366 от 27.07.2017 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.