

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» октября 2021 г. № 2299

Регистрационный № 80176-20

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 5
ПСП «Ярославль» ООО «Транснефть - Балтика»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 5 ПСП «Ярославль»
ООО «Транснефть - Балтика» (далее по тексту – СИКН) предназначена для
автоматизированного определения массы нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на косвенном методе динамических измерений массы
нефти.

При косвенном методе динамических измерений массу брутто нефти определяют с
применением измерительных компонентов: преобразователя объемного расхода, плотности,
температуры и давления. Выходные электрические сигналы преобразователя объемного
расхода, преобразователей температуры, давления, плотности поступают на соответствующие
входы измерительно-вычислительного контроллера FloBoss S600+, который преобразует их и
вычисляет массу брутто нефти по реализованному в нем алгоритму. Часть измерительных
компонентов СИКН формируют вспомогательные измерительные каналы (ИК)
метрологические характеристики которых определяются комплектным методом.

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого
назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока фильтров, блока
измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества нефти (далее – БИК), узла
регулирования давления, системы сбора, обработки информации и управления (далее – СОИ) и
системы дренажа нефти. Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте
эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на СИКН и ее
компоненты.

БИЛ состоит из трех рабочих измерительных линий (ИЛ) и двух резервных ИЛ.

БИК выполняет функции контроля показателей качества нефти и автоматического
отбора проб для лабораторного контроля показателей качества нефти. Отбор представительной
пробы нефти в БИК осуществляется по ГОСТ 2517-2012 через пробозаборное устройство.

В состав СИКН входят измерительные компоненты, приведенные в таблице 1.
Измерительные компоненты могут быть заменены в процессе эксплуатации на измерительные
компоненты, утвержденного типа, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКН

Наименование измерительного компонента	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
1	2
Преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N с Ду 16...500 мм (далее – ПР)	15427-01
Преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N с Ду 16...500 мм	15427-06
Датчики температуры 644, 3144Р	39539-08
Преобразователи измерительные 644, 3144Р	14683-09
Преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 1344	56381-14
Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065	53211-13
Преобразователи давления измерительные 3051	14061-99
Преобразователи давления измерительные 3051	14061-15
Манометры, вакуумметры и мановакуумметры показывающие для точных измерений МПТИ, ВПТИ и МВПТИ	26803-11
Манометры, вакуумметры и мановакуумметры для точных измерений типа МТИ и ВТИ	1844-63
Манометры, вакуумметры и мановакуумметры для точных измерений типа МТИ и ВТИ	1844-15
Термометры электронные «ExT-01»	44307-10
Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	303-91
Расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	18802-99
Преобразователи плотности жидкости измерительные моделей 7835, 7845, 7846, 7847	15644-01
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные моделей 7827, 7828, 7829	15642-01
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные (мод. 7825, 7826, 7827, 7828, 7829)	15642-06
Влагомер нефти поточный УДВН-1пм	14557-01
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	14557-15
Анализаторы серы модели ASOMA 682T-HP-EX, ASOMA682T-HP	50181-12
Контроллеры измерительные FloBoss S600+ (заводские №№ 18361943, 18361946)	81438-21

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массы брутто нефти по каждой ИЛ и по СИКН в целом по результатам измерений объема нефти по каждой ИЛ и плотности нефти и приведение измеренных значений к стандартным условиям;
- автоматическое измерение объема, давления, температуры, плотности, вязкости, содержания воды в нефти, содержания серы в нефти;
- автоматическое вычисление массы нетто нефти по каждой ИЛ и по СИКН в целом с использованием результатов измерений содержания воды, хлористых солей и механических примесей в нефти;
- формирование и печать отчетных документов;
- дистанционное и местное управление запорной и регулирующей арматурой, циркуляционными насосами и другим оборудованием;
- автоматический контроль, индикацию, сигнализацию предельных значений технологических параметров;
- поверку и контроль метрологических характеристик ПР по стационарной поверочной установке;
- автоматический отбор объединенной пробы нефти;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование интервальных отчётов, протоколов, актов приема-сдачи нефти, паспортов качества нефти.

Обеспечена возможность пломбирования, нанесения оттисков клейм или наклеек на средства измерений, входящие в состав СИКН, в соответствии с МИ 3002-2006.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее - ПО), реализованное в контроллерах измерительных FloBoss S600+ и в ПО ПК «Cropos».

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

Идентификационные данные ПО контроллеров и АРМ оператора приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИВК и АРМ оператора

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Контроллеры FloBoss S600+	ПК «Cropos»
Идентификационное наименование ПО	LinuxBinary.app	metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	06.25/25	1.0
Цифровой идентификатор ПО	1990	A1C753F7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики, включая показатели точности и показатели качества измеряемой среды, приведены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	от 350 ¹⁾ до 4800
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

¹⁾ – при вязкости нефти от 43 до 65 мм²/с минимальное значение расхода составляет 400 м³/ч, при вязкости от 66 до 90 мм²/с - 500 м³/ч, при вязкости от 91 до 140 мм²/с - 667 м³/ч, при вязкости от 141 до 200 мм²/с - 533,6 м³/ч

Таблица 4 – Состав и основные метрологические характеристики вспомогательных ИК с комплектным методом определения метрологических характеристик

Номер ИК	Наимено-вание ИК	Количество ИК (место установки)	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК
			Первичный измерительный преобразователь	Вторичная часть		
1	2	3	4	5	6	7
1-36	ИК силы тока	36 (СОИ)	-	Аналоговые входы контроллеров измерительных FloBoss S600+	от 4 до 20 мА	±0,04 % (приведенная)
37-45	ИК частоты	9 (СОИ)	-	Частотные входы контроллеров измерительных FloBoss S600+	от 1 до 10000 Гц	±0,1 Гц (абсолютная)
46-57	ИК количества импульсов	12 (СОИ)	-	Импульсные входы контроллеров измерительных FloBoss S600+	от 1 до 16·10 ⁶ имп. (диапазон частот от 1 до 10000 Гц)	±1 имп. (абсолютная, на каждые 10000 имп.)
	ИК вычисления расхода, объема и массы	5 (СОИ)	-	Контроллеры измерительные FloBoss S600+		±0,01 % (относительная)

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных линий, шт.	5 (3 рабочих, 2 резервных)
Избыточное давление нефти, МПа	от 0,2 до 0,5
Режим работы СИКН	непрерывный
Режим управления: - запорной арматурой блока измерительных линий - регуляторами расхода	автоматизированный / ручной автоматический / ручной
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380±38 трёхфазное 220±22 однофазное 50±1
Средняя наработка на отказ, ч	20 000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Измеряемая среда	Нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия»
Физико-химические свойства измеряемой среды:	
– плотность в рабочем диапазоне температуры, кг/м ³	от 850 до 950
– вязкость кинематическая, мм ² /с	от 15 до 200 (300 ¹⁾)
– температура, °C	от +1 до +40
Наименование характеристики	Значение
– массовая доля воды, %, не более	1,0
– массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
– массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более	300
– давление насыщенных паров при максимальной температуре измеряемой среды, кПа, (мм рт. ст.), не более	66,7 (500)
– массовая доля сероводорода, млн ⁻¹ (ppm), не более	100
– массовая доля серы, %, не более	5,0
– массовая доля метил- и этилмеркаптанов в сумме, млн ⁻¹ (ppm), не более	100
– содержание свободного газа	не допускается

¹⁾ – для ИЛ, на которых установлены преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N, зарегистрированные в ФИФОЕИ под номером 15427-06

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти № 5 ПСП «Ярославль» ООО «Транснефть - Балтика», зав. № 01	-	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	НА.ГНМЦ.0498-20 МП с изм. №1	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе: МН 856-2018 «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 5 нефтепровода «Ухта-Ярославль» на ЛПДС «Ярославль» с изменением №1, ФР.1.29.2018.31620.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти 5 ПСП «Ярославль» ООО «Транснефть - Балтика»

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 г. 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

Акционерное общество «Нефеавтоматика» (АО «Нефеавтоматика»)
ИНН: 0278005403.

Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, 50-летия Октября ул., д. 24
Телефон: +7(347) 279-88-99, 8-800-700-78-68;

Факс: +7(347) 279-88-99;
E-mail: nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru;

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефеавтоматика» (АО «Нефеавтоматика»)
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

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