

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 747  
ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 747 ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга» (далее – система) предназначена для автоматизированных измерений массы нефтепродуктов.

### Описание средства измерений

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией и эксплуатационными документами ее компонентов. Месторасположение системы – Российская Федерация, Кингисеппский район Ленинградской области, Морской торговый порт «Усть-Луга» ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга».

Принцип действия системы основан на косвенном методе динамических измерений массы нефтепродуктов с применением преобразователей объемного расхода, преобразователей плотности, и на прямом методе динамических измерений массы нефтепродуктов с применением счетчиков-расходомеров массовых. Выходные сигналы от первичных измерительных преобразователей, входящих в состав системы, поступают на соответствующие входы комплекса измерительно-вычислительного, который преобразует их и вычисляет массу нефтепродуктов по реализованному в нем алгоритму и передает информацию на автоматизированное рабочее место оператора для дальнейшей обработки и отображения.

Конструктивно система состоит из блоков измерительных линий (далее - БИЛ) и блоков измерений показателей качества нефтепродуктов (далее – БИК).

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав системы приведены в таблице 1

Таблица 1

Номер блока и количество измерительных линий	Наименование и тип СИ	№ реестра	Метод измерений массы нефтепродуктов
1	2	3	4
<b>БИЛ 1:</b> 4 рабочих, 1 резервная, 1 контрольно-резервная	Преобразователи расхода жидкости турбинные геликоидные серии НТМ модели НТМ 10 (далее-ТПР)	№ 38725-08	Косвенный
<b>БИЛ 2:</b> 4 рабочих, 1 резервная, 1 контрольно-резервная	Преобразователи давления измерительные 3051	№ 14061-10	
	Датчики температуры 644	№ 14683-09	
	Манометры показывающие для точных измерений МПТИ	№ 26803-11	
<b>БИЛ 3:</b> 3 рабочих, 1 контрольно-резервная	Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	№ 303-91	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<b>БИЛ 4:</b> 3 рабочих, 1 контрольно-резервная			
БИК 1, БИК 2, БИК 3, БИК 4	Расходомеры UFM 3030 Преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835 Преобразователи давления измерительные 3051S Датчики температуры 644 Манометры показывающие для точных измерений МПТИ Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4 Влагомеры поточные УДВН-1пм	№ 32562-09 № 15644-06 № 24116-08 № 14683-09 № 26803-11 № 303-91 № 14557-10	
<b>БИЛ 5:</b> 2 рабочие, 1 контрольно-резервная; 1 эталонная	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion Преобразователи давления измерительные 3051 Преобразователи давления измерительные 3051S Датчики температуры 644 Манометры показывающие для точных измерений МПТИ Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4 Счетчик (преобразователь) жидкости лопастный модели LM16 (установлен на эталонной измерительной линии)	№ 45115-10 № 14061-10 № 24116-08 № 14683-09 № 26803-11 № 303-91 № 44007-10	Прямой
БИК 5	Расходомер UFM 3030 Преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835 Преобразователи давления измерительные 3051S Датчик температур 644 Манометры показывающие для точных измерений МПТИ Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	№ 32562-09 № 15644-06 № 24116-08 № 14683-09 № 26803-11 № 303-91	

Допускается замена СИ, входящих в состав системы на СИ того же типа.

На входном и выходном коллекторах каждого БИЛ установлены манометры показывающие для точных измерений МПТИ (№ 26803-11) и преобразователи давления измерительные 3051TG (№ 14061-10), на входном коллекторе каждого БИЛ установлено щелевое пробозаборное устройство по ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб».

Каждая измерительная линия оборудована фильтром сварным однокорзинчатым с быстросъемной крышкой, запорной и регулирующей арматурой с устройством контроля протечек.

Каждый БИК оборудован фильтрами с быстросъемными крышками, пробоотборниками «Mauger», ручными пробоотборниками. В каждом БИК имеются места для подключения пикнометрической установки или прибора УОСГ-100СКП.

Конструкция и оборудование системы обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматические измерения массового расхода и массы нефтепродуктов в БИЛ №1, БИЛ №2, БИЛ №3 и БИЛ №4 косвенным методом динамических измерений, в БИЛ №5 прямым методом динамических измерений;
- измерения температуры и давления нефтепродуктов автоматические и с применением показывающих средств измерений температуры и давления соответственно;
- автоматические измерения плотности нефтепродуктов и объемной доли воды в нефтепродуктах;
- измерения разности давления на фильтрах;
- поверку рабочих и эталонных СИ на месте эксплуатации без нарушения процесса измерений;
- контроль метрологических характеристик СИ на месте эксплуатации без нарушения процесса измерений;
- автоматизированное и ручное управление запорной арматурой;
- автоматизированное регулирование расхода нефтепродуктов через ИЛ;
- измерение объемного расхода нефтепродуктов в БИК и его автоматическое регулирование для обеспечения требований ГОСТ 2517;
- автоматический и ручной отбор проб;
- защиту информации от несанкционированного доступа;
- отображение, регистрацию и хранение результатов измерений, формирование отчетов.

### **Программное обеспечение**

В состав системы входят комплексы измерительно-вычислительные ИМЦ-03 (19240-11) с функцией резервирования, контроллеры программируемые Simatic S7-400 (№15773-11) с функцией резервирования, автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора (основное и резервное). Алгоритмы вычислений аттестованы в установленном порядке.

Программное обеспечение АРМ оператора системы (далее - ПО системы) обеспечивает реализацию всех функций системы. ПО системы 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 системы. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями параметров технологического процесса).

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

Идентификационные данные ПО системы приведены в таблице 3

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «RATE APM оператора УУН»	«Rate APM оператора УУН» РУУН 2.3-11 АВ	2.3.1.1	B6D270DB	CRC 32

ПО системы 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 системы для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО системы 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. Влияние ПО системы на метрологические характеристики системы учтены при нормировании метрологических характеристик системы. ПО системы имеет уровень защиты С (в соответствии с МИ 3286–2010 Рекомендация «Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа»).

#### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики системы указаны в таблице 4

Таблица 4

Наименование Характеристики	Значение характеристики				
	БИЛ №1	БИЛ №2	БИЛ №3	БИЛ №4	БИЛ №5
Диапазон измерений расхода нефтепродуктов, т/ч	от 289 до 5790		от 332 до 4500	от 315 до 3300	от 171 до 2046
Диапазон измерений температуры нефтепродуктов, °С	от минус 5 до 40				от 30 до 80
Диапазон измерений плотности нефтепродуктов, кг/м <sup>3</sup>	от 650 до 1100				
Диапазон измерений избыточного давления нефтепродуктов, МПа	от 0 до 1,6				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, %	± 0,25				

Наименование Характеристики	Значение характеристики				
	БИЛ №1	БИЛ №2	БИЛ №3	БИЛ №4	БИЛ №5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	± 0,2				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности, кг/м <sup>3</sup>	± 0,3				
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении избыточного давления, %	± 0,5				
Условия эксплуатации: – температура воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, °С – относительная влажность воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, %, не более	от 5 до 35  75				
Параметры электрического питания: - род тока - напряжение, В - частота, Гц	переменный 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> / 380 <sup>+38</sup> <sub>-57</sub> 50,0 ± 1,0				
Режим работы	Периодический				
Средняя наработка на отказ, ч	30 000				
Средний срок службы, лет	10				

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации системы методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 747 ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга», Заводской № 01	1 шт.
Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 747 ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга».	1 экз.
МП 2550-0223-2013 «Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 747 ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга». Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева» 19.08.2013 г.	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2550-0223-2013 «Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 747 ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева» 19.08.2013 г.

Основные средства поверки:

- установка трубопоршневая поверочная двусторонняя OGSB 1-го разряда, наибольшее значение расхода рабочей среды 2000 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,05$  %;

- установка поверочная FMD 1-го разряда, наибольшее значение расхода жидкости 2000 м<sup>3</sup>/ч, доверительная относительная погрешность  $\pm 0,05$  %, при доверительной вероятности 0,99 ;

- счетчик (преобразователь) жидкости лопастной LM16, с диапазоном расхода от 200 до 2000 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,1$  %;

- калибратор температуры RTC 157B в комплекте с угловым термометром сопротивления STS-200 A915, диапазон воспроизводимых температур от минус 45 °С до 155 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,04$  °С;

- манометр грузопоршневой МП-60, класс точности 0,02;

- установка пикнометрическая, диапазон измерений плотности от 650 до 1100 кг/м<sup>3</sup>; пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности  $\pm 0,1$  кг/м<sup>3</sup>;

Допускается применение аналогичных по назначению эталонов, с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция 0490.01.00.000 ИС МИ «Методика (метод) измерений. Масса нефтепродуктов. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 747 ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга», утверждена ООО «ИМС Индастриз», зарегистрирована в Информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2013.13895.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 747 ООО «НОВАТЭК-Усть-Луга»

1 ГОСТ Р 8.595–2004 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений».

2 ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости».

3 Техническая документация ООО «ИМС Индастриз».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**  
осуществление торговли и товарообменных операций, проведение таможенных операций.

**Изготовитель**

ООО «ИМС Индастриз»  
Юридический адрес: 105187, г. Москва, ул. Щербаковская, д. 53, корпус 15  
Почтовый адрес: 117312, г. Москва, ул. Вавилова, д. 47А  
Тел.: (495) 221-10-50, факс: (495) 221-10-51, e-mail: [ims@imsholding.ru](mailto:ims@imsholding.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский проспект, 19, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель  
руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.