

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» февраля 2024 г. № 373

Регистрационный № 91313-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительно-вычислительные АЭФТ-ЭКСТОК

Назначение средства измерений

Системы измерительно-вычислительные АЭФТ-ЭКСТОК (далее – системы) предназначены для измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Описание средства измерений

Принцип измерений систем основан на явлении электромагнитной индукции или на измерении времени распространения импульсов ультразвукового колебания.

Для жидкостей, имеющих электропроводность не менее 10^{-4} См/м, применяется метод измерений, основанный на явлении электромагнитной индукции, при котором в потоке жидкости, протекающем через наведенное системой электромагнитов магнитное поле, возникает электродвижущая сила (далее – ЭДС), пропорциональная скорости потока. Измеренное значение ЭДС преобразуется в значение объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Для жидкостей, имеющих электропроводность менее 10^{-4} См/м, применяется метод, основанный на измерении времени распространения импульсов ультразвукового колебания в потоке жидкости, при котором разность между временем прохождения импульса ультразвукового колебания по и против потока жидкости пропорциональна скорости потока. Измеренное значение скорости потока преобразуется в значение объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Системы состоят из преобразователя расхода (далее – ПР), устройства измерительно-вычислительного (далее – УИВ) и присоединительной арматуры.

ПР производит измерение объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости и передает данную информации на УИВ. УИВ принимает и обрабатывает сигналы от ПР, обеспечивает хранение в энергонезависимой памяти результатов измерений и их индикацию, а также передачу по цифровым интерфейсам RS-232 или RS-485.

В качестве ПР применяются: расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ТЭР» (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный №) 39735-14), расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» (регистрационный № 20293-10), расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM (регистрационный № 35024-12), расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 (регистрационный № 57470-14), расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР» (регистрационный № 28363-14), расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800 (регистрационный № 21142-11), расходомеры электромагнитные «Питерфлоу РС» (регистрационный № 46814-11), расходомеры-счетчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ (регистрационный № 66324-16), расходомеры-счетчики электромагнитные Геликон РЭЛ-100 (регистрационный № 67959-17), расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ (регистрационный № 71286-18), расходомеры-счетчики электромагнитные РМ-5 (регистрационный № 20699-11), расходомеры-счетчики электромагнитные «Элемер-РЭМ» (регистрационный № 73879-19), расходомеры электромагнитные СИМАГ 11 (регистрационный № 50225-12).

В качестве УИВ применяются: комплексы измерительно-вычислительные «ВЗЛЕТ» (регистрационный № 21471-12) (далее – КИВ ВЗЛЕТ), тепловычислители СПТ941 (регистрационный № 29824-14) (далее – СПТ941), тепловычислители «ВЗЛЕТ ТСРВ» (регистрационный № 27010-13) (далее – ВЗЛЕТ ТСРВ).

КИВ ВЗЛЕТ производят прием и обработку сигналов с ПР по импульсному каналу или цифровому каналу интерфейса RS-232 или RS-485. СПТ941 производят прием и обработку сигналов с ПР по импульсному/частотному каналу. ВЗЛЕТ ТСРВ производят прием и обработку сигналов с ПР по импульсному каналу.

Системы, в составе которых в качестве УИВ используется КИВ ВЗЛЕТ, обеспечивают измерение объема жидкости в потоке и индикацию объемного расхода жидкости.

Исполнения комплексов отличаются типом ПР и УИВ. Исполнения комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения систем измерительно-вычислительные АЭФТ-ЭКОСТОК

Исполнение	Тип ПР	Тип УИВ	Класс точности	Номинальный диаметр	Диапазон объемного расхода, м ³ /ч
ЭКОСТОК-11.1	ВЗЛЕТ ТЭР повышенной точности	КИВ ВЗЛЕТ	А	от DN 15 до DN 300	$Q_{\text{наиб}} = 0,0283 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,03 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,001 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-11.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-11.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-12.1	ВЗЛЕТ ТЭР со стандартной градуировкой	КИВ ВЗЛЕТ			
ЭКОСТОК-12.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-12.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-13.1	ВЗЛЕТ ЭР (ЭРСВ 448)	КИВ ВЗЛЕТ	В	от DN 10 до DN 300	
ЭКОСТОК-13.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-13.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-21.1	SITRANS FM с преобразователем сигналов MAG6000	КИВ ВЗЛЕТ	А	от DN 15 до DN 2000	$Q_{\text{наиб}} = 0,028 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,05 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-21.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-21.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Тип ПР	Тип УИВ	Класс точности	Номинальный диаметр	Диапазон объемного расхода, м ³ /ч
ЭКОСТОК-22.1	SITRANS FM с преобразователем сигналов MAG5000	КИВ ВЗЛЕТ	А	от DN 15 до DN 2000	$Q_{\text{наиб}} = 0,028 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,05 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-22.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-22.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-41.1	PCM-05 модификации PCM-05.03 (ТЭСМАРТ-А)	КИВ ВЗЛЕТ	В	от DN 25 до DN 150	$Q_{\text{наиб}} = 0,022 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,012 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,003 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-41.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-42.1	PCM-05 модификации PCM-05.05 (ТЭСМАРТ-А)	КИВ ВЗЛЕТ			
ЭКОСТОК-42.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-42.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-51	ВЗЛЕТ МР 1-лучевой	–			
ЭКОСТОК-52	ВЗЛЕТ МР 2-лучевой	–			
ЭКОСТОК-53	ВЗЛЕТ МР 4-лучевой	–			
ЭКОСТОК-61	US800 1-лучевой	–	В	от DN 15 до DN 150	$Q_{\text{наиб}} = 0,034 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,034 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-62	US800 2-лучевой	–		от DN 100 до DN 200	
ЭКОСТОК-63	US800 1-лучевой	–		от DN 250 до DN 1400	
ЭКОСТОК-64	US800 2-лучевой	–			
ЭКОСТОК-71.1	Питерфлоу РС	КИВ ВЗЛЕТ	В	от DN 15 до DN 400	$Q_{\text{наиб}} = 0,025 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер1}} = 0,007 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{пер2}} = 0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,002 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-71.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-71.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-71.4		ТВ-7			
ЭКОСТОК-71.5					

Окончание таблицы 1

Исполнение	Тип ПР	Тип УИВ	Класс точности	Номинальный диаметр	Диапазон объемного расхода, м ³ /ч
ЭКОСТОК-72.1	Питерфлоу СВ	КИВ ВЗЛЕТ	А	от DN 20 до DN 200	$Q_{\text{наиб}} = 0,025 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,002 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-72.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-72.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-72.4		ТВ-7			
ЭКОСТОК-81.1	Геликон РЭЛ-100	КИВ ВЗЛЕТ	А	от DN 6 до DN 1000	$Q_{\text{наиб}} = 0,034 \cdot DN^2$ $Q_{\text{наим}} = 0,025 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-81.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-81.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-91.1	РСЦ	КИВ ВЗЛЕТ	А	от DN 15 до DN 400	$Q_{\text{наиб}} = 0,028 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер1}} = 0,004 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{пер2}} = 0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,001 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-91.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-91.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-101.1	РМ-5-Т-И	КИВ ВЗЛЕТ	А	от DN 15 до DN 300	$Q_{\text{наиб}} = 0,028 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,004 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,001 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-101.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-101.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-111.1	Элемер-РЭМ	КИВ ВЗЛЕТ	В	от DN 15 до DN 400	$Q_{\text{наиб}} = 0,028 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,005 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-111.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-111.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
ЭКОСТОК-121.1	СИМАГ 11	КИВ ВЗЛЕТ	А	от DN 15 до DN 1000 (2000*)	$Q_{\text{наиб}} = 0,028 \cdot DN^2$ $Q_{\text{пер}} = 0,05 \cdot Q_{\text{наиб}}$ $Q_{\text{наим}} = 0,005 \cdot Q_{\text{наиб}}$
ЭКОСТОК-121.2		СПТ941			
ЭКОСТОК-121.3		ВЗЛЕТ ТСРВ			
Примечание * – под заказ					

Общие виды ПР и УИВ систем приведены на рисунках 1 и 2 соответственно. Общий вид ПР систем с соединительной арматурой приведен на рисунке 3.



а) расходомеры-счетчики
электромагнитные
«ВЗЛЕТ ТЭР»



б) расходомеры-счетчики
электромагнитные SITRANS FM



в) расходомеры-счетчики
электромагнитные РСЦ
(раздельное исполнение)



г) расходомеры-счетчики
электромагнитные РСМ-05



д) расходомеры-счетчики
ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР»



е) расходомеры-счетчики жидкости
ультразвуковые US800



ё) расходомеры-счетчики
электромагнитные РМ-5



ж) расходомеры-счетчики
электромагнитные «Элемер-РЭМ»



з) расходомеры-счетчики
электромагнитные СИМАГ 11



г) расходомеры-счетчики электромагнитные
ПИТЕРФЛОУ



д) расходомеры-счетчики электромагнитные
Геликон РЭЛ-100

Рисунок 1 – Общий вид ПР систем измерительно-вычислительных АЭФТ-ЭКОСТОК



а) комплексы измерительно-вычислительные «ВЗЛЕТ»

б) тепловычислители «СРТ941»

в) тепловычислители «ВЗЛЕТ ТСПВ»

Рисунок 2 – Общий вид УИВ систем измерительно-вычислительных АЭФТ-ЭКОСТОК



Рисунок 3 – Общий вид ПР с присоединительной арматурой систем измерительно-вычислительных АЭФТ-ЭКОСТОК

Пломбирование систем не предусмотрено.

В связи с отсутствием возможности установки знака поверки на корпус систем знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Заводской номер наносится в цифровом формате на маркировочную табличку, расположенную на корпусе расходомера, типографским способом.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем является встроенным и разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния ПО. Идентификационные данные метрологически значимой части отображаются на дисплее УИВ.

После включения питания встроенное программное обеспечение проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных.

ПО систем предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений и их вывода на устройства индикации.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения систем приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
КИВ ВЗЛЕТ исполнения ИВК-102	
Идентификационное наименование ПО	ВЗЛЕТ ИВК
Номер версии (идентификационный номер) ПО	82.01.91.11
Цифровой идентификатор ПО	0x3B0B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16
КИВ ВЗЛЕТ исполнения ИВК ТЭР	
Идентификационное наименование ПО	ВЗЛЕТ ИВК
Номер версии (идентификационный номер) ПО	76.63.00.01
Цифровой идентификатор ПО	0xB36C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16
ВЗЛЕТ ТСРВ	
Идентификационное наименование ПО	ВЗЛЕТ ТСРВ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	66.00.04.00
Цифровой идентификатор ПО	93C0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16
СПТ-941	
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.x.x.xx ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	27A5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16
¹⁾ x – относится к метрологически незначимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон объемного расхода жидкости ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,01 до 120000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности комплексов при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости в диапазоне расходов ПР от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб}$ составляют ²⁾ , %: – класс А – класс В	±1,0 ±2,0
¹⁾ конкретное значение зависит от применяемого типа ПР, указано в паспорте на систему и не превышает диапазон измерений; ²⁾ пределы дополнительной относительной погрешности от изменения температуры окружающей и измеряемой среды зависят от применяемого типа ПР и указаны в паспорте на систему.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	жидкость
Наличие свободного газа в измеряемой среде, %	не допускается
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до +60
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220±22 50±1 24±2
Потребляемая мощность, В·А, не более	25
Условия окружающей среды: – температура окружающей среды для ПР, °С: – ЭКОСТОК 11, 12 – ЭКОСТОК 13 – ЭКОСТОК 21, 22 – ЭКОСТОК 41, 42 – ЭКОСТОК 51, 52, 53 – ЭКОСТОК 61,62,63,64 – ЭКОСТОК 71 – ЭКОСТОК 72 – ЭКОСТОК 81 – ЭКОСТОК 91 – ЭКОСТОК 101 – ЭКОСТОК 111 – ЭКОСТОК 121	от -40 до +70 от -70 до +70 от -40 до +100 от +5 до +50 от -50 до +85 от +5 до +50 от -10 до +50 от -10 до +50 от -30 до +50 от 10 до +50 от -30 до +55 от -40 до +70 от -20 до +50

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
– температура окружающей среды для УИВ, °С	от +5 до +50
– относительная влажность для ПР при температуре +35 °С без конденсации влаги, %, не более	95
– относительная влажность для УИВ при температуре +35 °С без конденсации влаги, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Габаритные размеры ПР, мм, не более	
– длина	2500
– ширина	2400
– высота	2200
Габаритные размеры УИВ, мм, не более	
– длина	250
– ширина	250
– высота	100
Масса, кг, не более	4100

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки или фотохимическим способом и в верхней части по центру титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительно–вычислительная	АЭФТ-ЭКОСТОК	1 шт.
Комплект монтажных частей	–	
Руководство по эксплуатации	401250-001-03466621-22.1 РЭ	1 экз.
Паспорт	401250-001-03466621-16.12.1 ПС	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов на составные части комплекса	–	1 комп.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Порядок работы» «Системы измерительно-вычислительные «АЭФТ-ЭКОСТОК». Исполнения ЭКОСТОК-11.1, ЭКОСТОК-11.2, ЭКОСТОК-11.3, ЭКОСТОК-12.1, ЭКОСТОК-12.2, ЭКОСТОК-12.3. Руководство по эксплуатации. 401250-001-03466621-22.1 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «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»;

401250-001-03466621-23 ТУ «Системы измерительно-вычислительные «АЭФТ-ЭКОСТОК». Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом «АЭФТ» (ООО «ТД «АЭФТ»)
ИНН 7814657662
Юридический адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д. 19, лит. А, оф. 201
Телефон/факс: (812) 385-11-06
E-mail: info@aeft.spb.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом «АЭФТ» (ООО «ТД «АЭФТ»)
ИНН 7814657662
Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д. 19, лит. А, оф. 201
Телефон/факс: (812) 385-11-06
E-mail: info@aeft.spb.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»
Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32
Web-сайт: www.vniir.org
E-mail: office@vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

