

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП

«ВНИИР» по развитию

А.С. Тайбинский



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ «АЭФТ-ЭКСТОК»

Методика поверки

МП 0597-1-2017

г. Казань
2017 г.

Настоящая инструкция распространяется на комплексы измерительно-вычислительные «АЭФТ-ЭКОСТОК» (далее – комплексы), изготавливаемые ООО «ТД «АЭФТ», предназначенные для измерений объема и объемного расхода жидкости, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п. 6.1);
- опробование (п. 6.2);
- определение метрологических характеристик комплекса (п. 6.3).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При поверке средств измерений, входящих в состав комплекса, должны применяться средства поверки в соответствии с методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

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

2.3 Все эталоны, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах.
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К работе по проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, эксплуатационные документы на комплексы и средства поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию должен быть обеспечен свободный доступ.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с приборов.

3.5 Перед началом поверки средств измерений, входящих в состав комплекса, необходимо выполнить требования безопасности в соответствии с методиками поверки, указанные в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия: окружающая среда – воздух с параметрами:

- | | |
|------------------------------|----------------|
| – температура, °С | 20±5 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |

4.2 При поверке средств измерений, входящих в состав комплекса, соблюдают условия поверки в соответствии с методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

4.3 Периодическую поверку комплекса, применяемого для измерений в меньшем диапазоне расхода на основании письменного заявления владельца комплекса, оформленного в произвольной форме, допускается проводить в том диапазоне расхода, который определяет пригодность комплекса для применяемого диапазона расхода. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке комплекса.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий разделов п. 2 – п. 4 настоящей инструкции;
- проверяют состояние и комплектность эксплуатационных документов;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона, а также действующих свидетельств о поверке на средства измерений, являющимися средствами поверки, и (или) оттисков поверительных клейм;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами.

5.2 Подготовка к поверке средств измерений, входящих в состав комплекса, проводится в соответствии с их эксплуатационными документами.

5.3 При подготовке к поверке средств измерений, входящих в состав комплекса, должны быть выполнены работы в соответствии с методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре визуально определяют: комплектность и маркировку, отсутствие внешних механических повреждений, препятствующих чтению надписей и снятию показаний с комплекса, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность комплекса.

Результаты проверки считаются положительными, если комплектность и маркировка соответствуют эксплуатационным документам, отсутствуют механические повреждения, препятствующие чтению надписей и снятию показаний с комплекса, ухудшающие технические характеристики и влияющие на работоспособность комплекса.

6.2 Опробование

Опробование комплекса проводят поэлементно в соответствии с методиками поверки на средства измерений, входящих в состав комплекса, указанных в разделе «Поверка» описаний типа.

Результат опробования считается положительным, если средства измерений, входящие в состав комплекса, удовлетворяют требованиям методики поверки, указанных в

разделе «Поверка» описаний типа средств измерений или указанных в таблице 1 настоящего документа.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 При определении метрологических характеристик комплекса проводят поверку средств измерений, входящих в состав комплекса и расчет пределов допускаемых погрешностей комплекса.

6.3.1.1 Перед началом поверки проводят проверку наличия и срока действия свидетельств о поверке средств измерений и (или) отметок в паспорте средств измерений, входящих в состав комплекса.

6.3.1.2 Поверку средства измерений, входящего в состав комплекса, допускается не проводить при наличии свидетельства о поверке и (или) отметке в паспорте о поверке данного средства измерений со сроком действия не менее 4 лет.

6.3.1.3 При невыполнении условия, указанного в п.6.3.1.2 настоящего документа, производят поверку средств измерений, входящих в состав комплекса, в соответствии с методиками поверки и интервалами между поверками, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельству об утверждении типа на данные средства измерений, и в свидетельствах об утверждении типа на данные средства измерений соответственно.

Таблица 1 – Методики поверки на средства измерений, входящих в состав комплекса.

Наименование средства измерений	Методика поверки
Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ТЭР»	ШКСД 407212.002 РЭ «Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ТЭР». Руководство по эксплуатации», утверждено ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 30 октября 2013 г.
Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM	МП 35024-07 «Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM. Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 25. 05. 2007.
Расходомеры-счетчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР	В41.00-00.00 И1 «Инструкция. ГСИ. Расходомеры – счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР». Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 13 августа 2004 г.
Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» модификации «Лайт М»	ШКСД.407212.006 РЭ «Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» модификация «Лайт М». Руководство по эксплуатации», раздел «Методика поверки», утвержден ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 5 декабря 2012 г.
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05	ЭС 99556332.012.000 МП «ГСИ. Расходомеры - счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э). Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ОАО «НИИ Теплоприбор» 25.09.2013 г.
Расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР»	В12.00-00.00 РЭ «Расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР». Руководство по эксплуатации» раздел 5 «Методика поверки», утверждено ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 10 октября 2014 г.
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800	«Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800. Руководство по эксплуатации US800.421364.001РЭ. Часть 1» раздел 4 «Поверка US800», утверждено ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 12.04.2006г.

Наименование средства измерений	Методика поверки
Комплексы измерительно-вычислительные «ВЗЛЕТ»	«Инструкция. ГСИ. Комплексы измерительно-вычислительные «ВЗЛЕТ». Методика поверки» В53.00-00.00 И1, утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 19 декабря 2011 года.
Тепловычислители СПТ941	РАЖГ.421412.031 РЭ «Тепловычислители СПТ941. Руководство по эксплуатации», утверждено ФГУП «ВНИИМС» в части раздела 11 «Методика поверки» 18.07.2014 г.
Тепловычислители «ВЗЛЕТ ТСРВ»	В84.00-00.00 РЭ «Тепловычислители «ВЗЛЕТ ТСРВ». Руководство по эксплуатации» раздел 4 «Методика поверки», утверждено ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 17 сентября 2013 г.

6.3.2 Расчет пределов допускаемой основной относительной погрешности комплекса

6.3.2.1 Расчет пределов допускаемой основной относительной погрешности комплекса (за исключением комплексов исполнений ЭКОСТОК-41.1, ЭКОСТОК-41.2, ЭКОСТОК-41.3, ЭКОСТОК-53.1, ЭКОСТОК-53.2, ЭКОСТОК-53.3) при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от переходного расхода (далее – $Q_{пер}$) до наибольшего расхода (далее – $Q_{наиб}$).

Расчет пределов допускаемой основной относительной погрешности комплекса при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб}$ производят по формуле (1):

$$\delta_{Косн.} = \pm \sqrt{\delta_{Просн.}^2 + \delta_{УИВ}^2} \quad (1)$$

- где $\delta_{Косн.}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса в диапазоне расходов от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб}$, %;
- $\delta_{Просн.}$ – пределы основной относительной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода жидкости в диапазоне расходов от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб}$ (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа ПР), %;
- $\delta_{УИВ}$ – пределы основной относительной погрешности УИВ при измерении (преобразовании) объема и объемного расхода жидкости при использовании импульсного/частотного или цифрового сигнала (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа УИВ), %.

При применении в качестве УИВ тепловычислителей СПТ941 $\delta_{УИВ}$ определяется по формуле (2):

$$\delta_{УИВ} = \pm \sqrt{\delta_{и}^2 + \delta_{п}^2} \quad (2)$$

- где $\delta_{и}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении сигналов частоты, %;
- $\delta_{п}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности при вычислении параметров, %.

Расчет значения по формуле (1) проводят до трех значащих цифр.

6.3.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности УИВ $\delta_{УИВ}$ при измерении (преобразовании) объема и объемного расхода жидкости комплексов исполнений ЭКОСТОК-31, ЭКОСТОК-61, ЭКОСТОК-62, ЭКОСТОК-63, ЭКОСТОК-71, ЭКОСТОК-72, ЭКОСТОК-73, ЭКОСТОК-74 принимаются равными нулю.

6.3.2.3 Расчет пределов допускаемой основной относительной погрешности комплексов исполнений ЭКОСТОК-41.1, ЭКОСТОК-41.2, ЭКОСТОК-41.3, ЭКОСТОК-53.1, ЭКОСТОК-53.2, ЭКОСТОК-53.3 при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от наименьшего расхода (далее – $Q_{\text{наим}}$) до $Q_{\text{наиб}}$ производят по формуле (3):

$$\delta_{\text{Косн.}} = \pm \sqrt{\delta_{\text{ПРосн.}}^2 + \delta_{\text{УИВ}}^2}, \quad (3)$$

- где $\delta_{\text{Косн.}}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса в диапазоне расходов от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{наиб}}$, %;
- $\delta_{\text{ПРосн.}}$ – пределы основной относительной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода жидкости в диапазоне расходов от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{наиб}}$ (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа ПР), %;
- $\delta_{\text{УИВ}}$ – пределы основной относительной погрешности УИВ при измерении (преобразовании) объема и объемного расхода жидкости при использовании импульсного/частотного или цифрового сигнала (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа УИВ), %.

Расчет значения по формуле (3) проводят до трех значащих цифр.

6.3.3 Расчет пределов допускаемой основной приведенной погрешности комплекса в диапазоне расходов от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{пер}}$.

6.3.3.1 Расчет пределов допускаемой основной приведенной погрешности комплексов исполнений ЭКОСТОК-11.1 – ЭКОСТОК-12.3 при измерении объема и объемного расхода жидкости в диапазоне расходов от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{пер}}$ проводят при значении расхода $Q_{\text{пер}}$ по формуле (4):

$$\gamma_{\text{наим.}} = \pm \sqrt{\gamma_{\text{ПРпер}}^2 + \delta_{\text{УИВ}}^2}, \quad (4)$$

- где $\gamma_{\text{ПРпер}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{пер}}$, %;

Расчеты значений по формуле (4) проводят до трех значащих цифр.

6.3.3.2 Расчет пределов допускаемой основной приведенной погрешности исполнений комплексов ЭКОСТОК-21.1 – ЭКОСТОК-74 (за исключением комплексов исполнений ЭКОСТОК-41.1, ЭКОСТОК-41.2, ЭКОСТОК-41.3, ЭКОСТОК-53.1, ЭКОСТОК-53.2, ЭКОСТОК-53.3) при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{пер}}$ проводят при значении расхода $Q_{\text{пер}}$ по формуле (5) и при значении расхода $Q_{\text{наим}}$ по формуле (6).

$$\gamma_{\text{пер.}} = \pm \sqrt{\delta_{\text{ПРпер}}^2 + \delta_{\text{УИВ}}^2}, \quad (5)$$

- где $\gamma_{\text{пер.}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности комплекса при измерении объема и объемного расхода при значении расхода $Q_{\text{пер}}$, %;
- $\delta_{\text{ПРпер}}$ – пределы основной относительной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода жидкости при значении расхода $Q_{\text{пер}}$ (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа ПР), %.

$$\gamma_{\text{наим.}} = \frac{\pm \sqrt{\delta_{\text{ПРнаим.}}^2 + \delta_{\text{УИВ}}^2} \cdot Q_{\text{наим.}}}{Q_{\text{пер}}}, \quad (6)$$

где $\gamma_{\text{наим.}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности комплекса при измерении объема и объемного расхода при значении расхода $Q_{\text{наим.}}$, %;

$\delta_{\text{ПРнаим.}}$ – пределы основной относительной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода жидкости при значении расхода $Q_{\text{наим.}}$ (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа ПР), %.

Расчеты значений по формулам (5) и (6) проводят до трех значащих цифр.

6.3.3.3 Пределы основной относительной погрешности УИВ $\delta_{\text{УИВ}}$ при измерении (преобразовании) объема и объемного расхода жидкости комплексов исполнений ЭКОСТОК-31, ЭКОСТОК-61, ЭКОСТОК-62, ЭКОСТОК-63, ЭКОСТОК-71, ЭКОСТОК-72, ЭКОСТОК-73, ЭКОСТОК-74 принимаются равными нулю.

6.3.4 Комплекс считается прошедшим поверку, если пределы допускаемой основной относительной погрешности определенные по формулам (1) или (3) и пределы основной допускаемой приведенной погрешности определенные по формуле (4) или (5), (6) не превышают пределов, указанных в таблице 2 настоящего документа.

Таблица 2 – Пределы допускаемых погрешностей комплекса

Исполнение	Тип ПР	Тип УИВ	δ	γ	Номинальный диаметр, DN	
ЭКОСТОК-11.1	ВЗЛЕТ ТЭР повышенной точности	КИВ ВЗЛЕТ	0,25		от 15 до 300	
ЭКОСТОК-11.2		СПТ941				
ЭКОСТОК-11.3		ВЗЛЕТ ТСРВ				0,35
ЭКОСТОК-12.1	ВЗЛЕТ ТЭР со стандартной градуировкой	КИВ ВЗЛЕТ	0,5			
ЭКОСТОК-12.2		СПТ941				
ЭКОСТОК-12.3		ВЗЛЕТ ТСРВ				
ЭКОСТОК-21.1	SITRANS FM с преобразователем сигналов MAG6000	КИВ ВЗЛЕТ	0,25			от 15 до 2000
ЭКОСТОК-21.2		СПТ941	0,25			
ЭКОСТОК-21.3		ВЗЛЕТ ТСРВ	0,35			
ЭКОСТОК-22.1	SITRANS FM с преобразователем сигналов MAG5000	КИВ ВЗЛЕТ	0,5			
ЭКОСТОК-22.2		СПТ941				
ЭКОСТОК-22.3		ВЗЛЕТ ТСРВ				
ЭКОСТОК-31	PCM-05 модификации PCM-05.05 (ТЭСМАРТ-А)	–	1,5		от 25 до 150	
ЭКОСТОК-31.1		КИВ ВЗЛЕТ				
ЭКОСТОК-31.2		СПТ941				
ЭКОСТОК-31.3	ВЗЛЕТ ТСРВ					
ЭКОСТОК-41.1	ВЗЛЕТ ЭР общепромышленного назначения	КИВ ВЗЛЕТ	2,0		от 10 до 500	
ЭКОСТОК-41.2		СПТ941				
ЭКОСТОК-41.3		ВЗЛЕТ ТСРВ				3,0
ЭКОСТОК-51.1	ВЗЛЕТ ЭР мод. Лайт М исполнение ЭРСВ-Х4ХХ АВ	КИВ ВЗЛЕТ	2,0		от 15 до 300	
ЭКОСТОК-51.2		СПТ941				
ЭКОСТОК-51.3		ВЗЛЕТ ТСРВ				3,0
ЭКОСТОК-52.1	ВЗЛЕТ ЭР мод. Лайт М исполнение ЭРСВ-Х5ХХ АВ	КИВ ВЗЛЕТ	2,0		от 15 до 300	
ЭКОСТОК-52.2		СПТ941				
ЭКОСТОК-52.3		ВЗЛЕТ ТСРВ				3,0
ЭКОСТОК-53.1	ВЗЛЕТ ЭР мод. Лайт М исполнение ЭРСВ-Х7ХХ В	КИВ ВЗЛЕТ	2,0		от 15 до 300	
ЭКОСТОК-53.2		СПТ941				
ЭКОСТОК-53.3		ВЗЛЕТ ТСРВ				3,0

Исполнение	Тип ПР	Тип УИВ	δ	γ	Номинальный диаметр, DN
ЭКОСТОК-61	ВЗЛЕТ МР 1-лучевой	–	1,5	1,0	от 25 до 2000
ЭКОСТОК-62	ВЗЛЕТ МР 2-лучевой	–	1,0		
ЭКОСТОК-63	ВЗЛЕТ МР 4-лучевой	–			
ЭКОСТОК-71	US800 1-лучевой	–	1,5		от 15 до 150
ЭКОСТОК-72	US800 2-лучевой	–	1,0; 2,0		от 100 до 200
ЭКОСТОК-73	US800 1-лучевой	–	2,0	1,5	от 250 до 1400
ЭКОСТОК-74	US800 2-лучевой	–	1,5		

Примечание:
 δ – пределы допускаемой основной относительной погрешности комплексов в диапазоне расходов от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб}$, %;
 γ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности комплексов в диапазоне расходов от $Q_{наим}$ до $Q_{пер}$, %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки комплекса произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке комплекса в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», в паспорте делают отметку о дате очередной поверки. Наносят знак поверки на свидетельство о поверке комплекса.

На обратной стороне свидетельства о поверке комплекса указывают:

- заводские номера средств измерений, входящих в состав комплекса;
- номера и срок действия свидетельств о поверке средств измерений, входящих в состав комплекса.

7.3 При отрицательных результатах поверки комплекс к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают «Извещение непригодности к применению» с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».