



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229



«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«04» апреля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная массового расхода (массы) воды поз. FT36 цеха № 01
ЗБ ОАО «ТАИФ-НК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0404/2-311229-2025

г. Казань
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массового расхода (массы) воды поз. FT36 цеха № 01 ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), заводской № 36, и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

1.2 Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений (далее – СИ), входящих в состав ИС, к:

– Государственному первичному специальному эталону единицы массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости (ГЭТ 63–2019), утвержденному Приказом 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»;

– Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1–2022), утвержденному Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

1.3 Метрологические характеристики СИ, входящих в состав ИС, подтверждаются положительными результатами поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Метрологические характеристики ИС определяются на месте эксплуатации по 9.2 методом прямых измерений с помощью средств поверки и расчетным методом по 9.3 методики поверки.

1.4 В результате поверки ИС подтверждаются метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода воды, м ³ /ч	от 100 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) воды, %	±1,6
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра ¹⁾ , %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	±0,05

¹⁾ Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона преобразования.

2 Перечень операций поверки СИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр СИ	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование СИ	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения СИ	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Да	Да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик ИС	Да	Да	9.1
Определение приведенной погрешности преобразований входного токового сигнала (от 4 до 20 мА) в цифровое значение измеряемого параметра	Да	Да	9.2
Определение относительной погрешности измерения времени	Да	Да	9.3
Определение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) воды	Да	Да	9.4
Оформление результатов поверки	Да	Да	10
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки СИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в месте установки комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (далее – CENTUM), °С
- относительная влажность, %
- атмосферное давление, кПа

от +15 до +25
не более 80, без
конденсации влаги
от 84,0 до 106,7

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
6, 7, 8, 9	СИ температуры окружающей среды: диапазон измерений от 0 до плюс 35 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-КП-Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 46434-11)
	СИ относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 20 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	СИ атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 9	Эталон единицы постоянного электрического тока, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13) (далее – калибратор)
9	Эталон единицы времени, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 5 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»	Блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный номер 37328-15 в ФИФОЕИ) (далее – ЭНКС-2)
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, СИ утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

4.2 Применяемые эталоны и СИ должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки СИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их эксплуатационных документах, инструкций по охране труда, действующих на объекте, правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации ИС и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр СИ

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ и комплектность ИС;
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений;
- наличие и целостность пломб.

6.2 Результаты поверки по пункту 6 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа и паспорту ИС;
- отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения четкие;
- СИ, входящие в состав ИС, опломбированы в соответствии с описаниями типа и (или)

эксплуатационными документами данных СИ.

7 Подготовка к поверке и опробование СИ

7.1 Проводят проверку CENTUM и отсутствие сообщений об ошибках на мониторе рабочей станции оператора.

7.2 Средства поверки и ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее 3 часов.

7.3 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами. Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами.

7.4 При опробовании проверяют функционирование задействованного измерительного канала расхода воды.

7.4.1 Отключают первичный измерительный преобразователь расхода воды. К линии связи подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока. С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока, имитирующий сигналы от первичного преобразователя расхода воды.

7.5 Результаты опробования считают положительными, если:

- на дисплее рабочего места оператора отсутствуют сообщения об ошибках;
- при увеличении/уменьшении с помощью калибратора значений входного сигнала соответствующим образом изменяется значение расхода воды.

8 Проверка программного обеспечения СИ

8.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) ИС проводят путем сравнения идентификационного наименования и номера версии ПО ИС с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС.

8.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие авторизации (введение пароля), возможность обхода авторизации, проводят проверку реакции ПО ИС на неоднократный ввод неправильного пароля.

8.3 Результаты проверки соответствия ПО считают положительными, если идентификационное наименование и номер версии ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа на ИС, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС, обеспечивается авторизация.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

9.1 Определение метрологических характеристик ИС

9.1.1 Проверяют информацию о результатах поверки всех СИ, входящих в состав ИС, в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

9.1.2 Результаты поверки по пункту 9.1 считают положительными, если все СИ, входящие в состав ИС, поверены в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

9.2 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра

9.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь измерительного канала и к соответствующему каналу, включая линии связи, подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9.2.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

9.2.3 С монитора автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора или дисплея ИС считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{\text{ИЗМ}} - I_{\text{ЭТ}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{ЭТ}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
 $I_{\text{ИЗМ}}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС в i -ой реперной точке, мА, вычисляемое по формуле (при линейной функции преобразования)

$$I_{\text{ИЗМ}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{ИЗМ}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

где X_{max} , X_{min} – максимальное и минимальное значения измеряемого параметра, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;

$X_{\text{ИЗМ}}$ – значение входного сигнала, мА.

9.2.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение тока $I_{\text{ИЗМ}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{ИЗМ}} = \frac{16}{X_{\text{Imax}} - X_{\text{Imin}}} \cdot (X_{\text{ИЗМ}} - X_{\text{Imin}}) + 4, \quad (3)$$

где X_{Imax} – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

X_{Imin} – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{ИЗМ}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с дисплея ИС или с монитора АРМ оператора.

9.2.5 Результаты поверки по пункту 9.2 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра не выходит за пределы $\pm 0,1\%$.

9.3 Определение относительной погрешности измерения времени

9.3.1 Настраивают ЭНКС-2 на индикацию показания часов. Проверку по данному пункту допускается проводить одновременно с другими пунктами поверки.

9.3.2 При смене значения времени фиксируют:

– с дисплея ИС начальное значение времени $\tau_{\text{Внач}}$, с;

– с дисплея ЭНКС-2 начальное значение времени $n_{\text{нач}}$, с.

9.3.3 Через интервал времени не менее 6 часов фиксируют:

– с дисплея ИС конечное значение времени $\tau_{\text{Вкон}}$, с;

– с дисплея ЭНКС-2 конечное значение времени $n_{\text{кон}}$, с.

9.3.4 Относительную погрешность измерения времени δ_τ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_\tau = \frac{(\tau_{\text{Вкон}} - \tau_{\text{Внач}}) - (n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})}{(n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})} \cdot 100. \quad (4)$$

9.3.5 Результаты поверки по пункту 9.3 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) относительная погрешность измерения времени не выходит за пределы $\pm 0,05\%$.

9.4 Определение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) воды

9.4.1 Пределы относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) воды δ_M , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_V = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{qv}}^2 + (\gamma_{\text{Ko}}^2 + \gamma_{\text{Kd}}^2) \cdot \left(\frac{q_{\text{vmax}} - q_{\text{vmin}}}{q_{\text{vizm}}} \right)^2} + \delta_{\text{Kt}}^2, \quad (5)$$

- где δ_{qv} – относительная погрешность измерений объемного расхода, %;
- γ_{Ko} – основная приведенная погрешность преобразования аналоговых сигналов (от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал, %;
- $\gamma_{Kд}$ – дополнительная приведенная погрешность преобразования аналоговых сигналов (от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал, %;
- q_{vmax} – верхний предел измерений объемного расхода ИС, м³/ч;
- q_{vmin} – нижний предел измерений объемного расхода ИС, м³/ч;
- q_{vizm} – измеренный объемный расход, м³/ч;
- $\delta_{Kт}$ – относительная погрешность при измерении времени, %.

9.4.2 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные по формуле (5) пределы относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) воды не выходят за пределы $\pm 1,6$ %.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

10.2 Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

10.3 По заявлению владельца ИС или лица, представившего ее на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.

10.4 Пломбирование ИС не предусмотрено.