



## 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

2026 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Комплекс измерительно-вычислительный на базе REGUL R500 цеха 08  
НПЗ АО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 3003/1-311229-2026**

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплекс измерительно-вычислительный на базе REGUL R500 цеха 08 НПЗ АО «ТАИФ-НК» (далее – ИВК), заводской номер 01, и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

1.2 Прослеживаемость при поверке ИВК обеспечивается в соответствии с:

– Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 года № 2091, к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4–91;

– Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Росстандарта от 28 июля 2023 года № 1520, к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13–2023);

– Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 года № 2360, к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1–2022).

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее – ИК) из состава ИВК в соответствии с заявлением владельца ИВК или лица, предоставившего ИВК на поверку, с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Метрологические характеристики ИВК определяются на месте эксплуатации с помощью средств поверки методом прямых измерений. В результате поверки ИВК подтверждают метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), %	$\pm 0,22$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термопара типа L по ГОСТ Р 8.585–2001 (от минус 50 до плюс 300 °С), °С	$\pm 3,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного и массового расхода по заложенным в программное обеспечение алгоритмам, %	$\pm 0,6$

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термомпар типа L по ГОСТ Р 8.585–2001	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности измерений времени	Да	Да	10.3
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ИВК прекращают.			

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 %, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на ИВК и средства поверки, прошедшие инструктаж по охране труда и инструктаж по технике безопасности в установленном порядке, изучившие требования безопасности, действующие на объекте.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки ИВК применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 8, 9, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С в диапазоне измерений от плюс 15 до плюс 30 °С	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: пределы	

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5\%$ в диапазоне измерений от 30 до 90 % Средство измерений атмосферного давления: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа	
10.1	Рабочий эталон 2-го разряда или выше в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 года № 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 МСх-R, модификация МС5-R-IS (регистрационный номер 22237-08 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
10.2	Рабочий эталон 3-го разряда или выше в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»	
10.3	Рабочий эталон 5-го разряда или выше в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 года № 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)
Примечание – Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность измерений и передачи единиц величин.		

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа (зарегистрированные в ФИФОЕИ), поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

5.3 Эталоны единиц величин, применяемые при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

– правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИВК, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав средств измерений на соответствие описанию типа;
- комплектность ИВК;
- отсутствие механических повреждений ИВК, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений на маркировочных табличках ИВК и средств измерений, входящих в состав ИВК.

7.2 Результаты поверки по разделу 7 считают положительными, если:

- состав средств измерений и комплектность ИВК соответствуют описанию типа;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты ИВК, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на маркировочных табличках ИВК и средствах измерений, входящих в состав ИВК, четкие и хорошо читаемые.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают техническую и эксплуатационную документацию ИВК;
- изучают настоящую методику поверки и руководства по эксплуатации средств поверки;
- средства поверки и ИВК устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации.

8.2 Средства поверки и ИВК выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее 1 часа, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации.

8.3 Приводят ИВК в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы ИВК.

8.4 Допускается проводить проверку работоспособности ИВК одновременно с определением метрологических характеристик по разделу 10 настоящей методики поверки.

8.5 Результаты поверки по разделу 8 считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала калибратора соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе рабочей станции ИВК.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) ИВК проводят путем сравнения идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИВК.

9.2 Проверку идентификационных данных ПО ИВК осуществляют следующим образом: экспортируют листинги алгоритмов в текстовые файлы в формате .txt с соответствующими наименованиями и вычисляют цифровые идентификаторы ПО (контрольные суммы) текстовых файлов по алгоритму CRC-32.

9.3 Результаты проверки идентификационных данных ПО ИВК считают положительными, если идентификационные данные ПО ИВК совпадают с исходными, указанными в описании типа ИВК.

## **10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

10.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока

10.1.1 К соответствующему каналу, включая преобразователь измерительный, подключают калибратор, установленный в режим имитации электрического сигнала силы постоянного тока, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

10.1.2 Выбирают пять контрольных точек, равномерно распределенных по диапазону измерений входных сигналов силы постоянного тока (4; 8; 12; 16; 20 мА).

10.1.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока.

10.1.4 С монитора рабочей станции считывают значение входного сигнала и в каждой контрольной точке вычисляют приведенную к верхнему пределу измерений погрешность измерений сигналов силы постоянного тока  $\gamma_I$ , %, по формуле

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

где  $I_{\text{изм}}$  – значение силы постоянного тока, измеренное ИВК, мА;

$I_{\text{эт}}$  – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

10.1.5 Если показания ИВК можно посмотреть только в единицах измеряемой величины, то значение силы постоянного тока  $I_{\text{изм}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{макс}} - X_{\text{мин}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{мин}}) + 4, \quad (2)$$

где  $X_{\text{макс}}$  – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{мин}}$  – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$  – значение измеряемого параметра, считываемое с монитора рабочей станции и соответствующее заданному калибратором аналоговому сигналу силы постоянного тока, в абсолютных единицах измерений.

10.1.6 ИВК соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, если рассчитанные по формуле (1) значения приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока не выходят за пределы, приведенные в таблице 1.

## 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термопар типа L по ГОСТ Р 8.585–2001

10.2.1 К соответствующему каналу, включая преобразователь измерительный, подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов термопар типа L по ГОСТ Р 8.585–2001, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

10.2.2 Выбирают пять контрольных точек, равномерно распределенных по диапазону измерений сигналов термопар типа L по ГОСТ Р 8.585–2001 (например, 0; 25; 50; 75; 100 % от диапазона измерений).

10.2.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал термопар типа L по ГОСТ Р 8.585–2001.

10.2.4 С монитора рабочей станции считывают значение входного сигнала и в каждой контрольной точке вычисляют абсолютную погрешность измерений сигналов термопар типа L по ГОСТ Р 8.585–2001  $\Delta_t$ , °С, по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры, измеренное ИВК, мА;

$t_{\text{эт}}$  – значение температуры, заданное калибратором, °С.

10.2.5 ИВК соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИВК по пункту 10.2 считают положительными, если рассчитанные по формуле (3) значения абсолютной погрешности измерений сигналов термопар типа L по ГОСТ Р 8.585–2001 не выходят за пределы, приведенные в таблице 1.

### 10.3 Определение относительной погрешности измерений времени

10.3.1 Настраивают ЭНКС-2 на индикацию показания часов, устанавливают время на ИВК в соответствии со значением времени ЭНКС-2 и фиксируют начальное значение времени  $\tau_n$ , с.

10.3.2 Через интервал времени не менее четырех часов фиксируют конечное значение времени ЭНКС-2  $\tau_{кз}$ , с, и конечное значение времени ИВК  $\tau_{кИВК}$ , с. Проверку по данному пункту допускается проводить одновременно с другими проверками.

10.3.3 Рассчитывают значение относительной погрешности измерения времени  $\delta_\tau$ , %, по формуле

$$\delta_\tau = \frac{\tau_{кИВК} - \tau_{кз}}{\tau_{кз} - \tau_n} \cdot 100. \quad (4)$$

10.3.4 ИВК соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИВК по пункту 10.3 считают положительными, если рассчитанное по формуле (4) значение относительной погрешности измерений времени не выходит за пределы, приведенные в таблице 1.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки.

11.2 Сведения о результатах и объеме поверки ИВК в целях подтверждения поверки должны быть переданы в ФИФОЕИ.

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

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

11.5 Пломбирование ИВК не предусмотрено.