



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко
" 20 " 02 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи расхода тип 3-9900-1

Методика поверки

РТ-МП-599-208-2025

г. Москва

1. Общие положения

1.1. Настоящий документ распространяется на преобразователи расхода тип 3-9900-1 (далее преобразователи) и устанавливает методику, объём и последовательность их первичной и периодической поверок.

1.2. Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость преобразователей к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 согласно Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091.

1.3. Настоящая методика поверки применяется для поверки преобразователей, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений единицы силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091.

1.4. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений входного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования в значение расхода, %	$\pm 0,5$

2. Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Перечень операций поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды 20 ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с преобразователями допускаются лица, имеющие допуск не ниже III разряда по ПТЭ и ПТБ для установок до 1000 В, и прошедшие обучение и инструктаж по правилам эксплуатации данных приборов.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки применяют поверочное и испытательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8; 10	Рабочий эталон 2 разряда воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm 0,1$ % в соответствии с Приказом Росстандарта от 01.10.2018 №2091	Калибратор тока и напряжения Н4-25 (регистрационный № 75937-19)
8; 10	Источник питания постоянного тока импульсный, диапазон значений напряжения постоянного тока от 0 до 60 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,9$ ($0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 0,3$) В, где $U_{\text{уст}}$ – значения выходного напряжения по встроенному индикатору	Источник питания постоянного тока импульсный АКИП-1103 (регистрационный № 37469-08)
8; 10	Средство измерений влажности и температуры, диапазон измерений температуры от плюс 15 до плюс 25 °С, пределы абсолютной погрешности температуры $\pm 0,2$ °С; относительной влажности от 30 до 80 %, пределы абсолютной погрешности влажности $\pm 2,0$ %; давления от 840 до 1067 гПа; пределы абсолютной погрешности давления $\pm 3,0$ мм рт.ст.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (регистрационный № 71394-18)

5.2. Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены. Средства поверки, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены или аттестованы в качестве эталонов единиц величин и удовлетворять требованиям по точности, согласно поверочных схем.

5.3. Допускается использовать другие эталоны и средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на поверочное оборудование, с помощью которого проводится поверка;
- правилами пожарной безопасности действующих на предприятии.

6.2. Монтаж и демонтаж прибора проводить при отключенном питании оборудования.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

- соответствие СИ описанию и составу, приведенному в описании типа;
- комплектность соответствует указанной в описании типа;
- надписи и обозначения - четкие и соответствуют требованиям технического описания.

Преобразователь считают проверенным по данному параметру, если внешний вид соответствует требованиям, изложенным в эксплуатационной документации; надписи, цифры и отметки на табло читаемы.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют соблюдение требований, изложенных в разделе 3 настоящей методики;
- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них;
- подключают преобразователь к источнику питания;
- приборы, средства поверки и вспомогательное оборудование готовится к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.2. При опробовании устанавливают работоспособность преобразователя и готовность к проведению измерений, при этом проверяют:

- соблюдение требований безопасности и условий проведения поверки;
- функционирование преобразователя, индикаторного устройства преобразователя;
- наличие выходных сигналов.

9. Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка идентификационных данных ПО осуществляется путем проверки идентификационных данных ПО, указанных в эксплуатационной документации на прибор с идентификационными данными ПО, указанным в описании типа и отображаемыми на дисплее.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	A9900
Номер версии (идентификационный номер) ПО	21
Цифровой идентификатор ПО	Не индицируется

9.2 Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные ПО, совпадают с данными, приведенными в таблице 4.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности преобразования в значение расхода К соответствующему каналу прибора подключают калибратор, установленный в режим имитации сигнала силы постоянного электрического тока, и задают требуемое значение сигнала. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16 и 20 мА.

Определение относительной погрешности измерений проводят в следующем порядке:

- количество значений тока должно быть не менее пяти, равномерно распределенных по диапазону измерений, включая крайние точки;
- в крайних точках диапазона измерений входной сигнал не должен выходить за пределы диапазона.

Схема подключения преобразователя для токового входного сигнала реализуется в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

В каждой точке определяют значение расхода ($Q_{изм}$) и сравнивают ее с расчетной величиной ($Q_{расч}$), соответствующее входному токовому сигналу.

Расчетные значения определяют по формуле

$$Q_{расч} = \frac{1500}{16} \cdot (I_{расч} - 4), \quad (1)$$

где

1500 – максимальное значение расхода, соответствующее значению входного тока 20 мА, л/мин;

16 – диапазон изменений входного тока от 4 до 20 мА, мА;

4 – минимальное значение диапазона входного тока, соответствующее нулевому значению расхода, мА.

Относительную погрешность значений расхода в % определяют по формуле

$$\delta = \frac{Q_{изм} - Q_{расч}}{Q_{расч}} \cdot 100, \quad (2)$$

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в таблице 1.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

11.2 Результаты поверки заносят в протокол по произвольной форме.

11.3. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки наносит знак поверки на средства измерений и (или) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510, и (или) в паспорт средств измерений вносит запись о проведенной поверке, или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Б.А. Иполитов

Ведущий инженер
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

В.И. Никитин