



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»

А. В. Копытов

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры аналоговых сигналов Сенсон К

Методика поверки

РВНЕ.0020-2025 МП

г. Москва
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры аналоговых сигналов Сенсон К (далее также – контроллеры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «НИИИТ» (ООО «НИИИТ»), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке контроллеров, по подтверждению соответствия контроллеров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке контроллеров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа контроллеров и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого контроллера к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых контроллеров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 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» (далее также – Приказ № 2091).

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

1.6 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов из состава средства измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции 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
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение приведенной (к	да	да	10.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока			
Определение приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований силы постоянного тока ¹⁾	да	да	10.3
Оформление результатов поверки	да	да	11

¹⁾ При наличии опции выходного сигнала «токовая петля 4-20 мА»

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 % до 80 %;

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые контроллеры и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С;	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13.
р. 10 Определение метрологических характе-	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %	
	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 2091 в диапазоне вос-	Калибратор универсальный 9100E, рег. № 25985-03 (далее

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
ристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	произведений силы постоянного тока от 4 до 20 мА	также – калибратор/ эталон)
	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 2091 в диапазоне измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03 (далее также – мультиметр/ эталон)
	Средство воспроизведений напряжения питания постоянного тока в диапазоне от 12 до 27 В	Источник питания постоянного тока PSP-603, рег. № 25347-11 (далее также – источник питания)

Примечания:

1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.

2) Допускается применять рабочие эталоны, средства измерений и иные средства поверки с меньшим диапазоном величин, согласно указанным в настоящей таблице, в соответствии с выбранными поверяемыми точками.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые контроллеры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллер допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид контроллера соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и контроллер допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, контроллер к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый контроллер и на применяемые средства поверки;
- выдержать контроллер в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их

эксплуатационной документации;

– провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование контроллера проводить в следующей последовательности:

– подключить к контроллеру источник питания;
– включить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации, дождаться появления заставки на экране контроллера;

– провести проверку функционирования в режиме самоконтроля контроллера.

Контроллер допускается к дальнейшей поверке, если при проверке в режиме самоконтроля контроллера программное обеспечение не выдало ошибок.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При подаче питания постоянного тока на контроллер на экране появляется заставка, отображающая номер версии программного обеспечения контроллера.

Контроллер допускается к дальнейшей поверке, если номер версии программного обеспечения соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Приведенная (к диапазону измерений/преобразований) погрешность измерений/преобразований силы постоянного тока, %, определяется по формуле:

$$\gamma_X = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное контроллером/мультиметром, мА;

$X_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, воспроизведенное эталоном мА;

$X_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерений/преобразований силы постоянного тока, мА.

10.2 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока

Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 1 и руководством по эксплуатации на контроллер.



Рисунок 1 – Схема подключений для определения приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока

2) Воспроизвести с помощью эталона пять значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона измерений силы постоянного тока, включая крайние значения диапазона. Допускается устанавливать значения силы постоянного тока с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям эталона, но не выходя за диапазон измерений контроллера.

3) Зафиксировать измеренные контроллером значения силы постоянного тока на экране контроллера.

4) Повторить п.п. 1)-3) для всех измерительных каналов контроллера.

5) Рассчитать значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока по формуле (1) для всех поверяемых точек.

Контроллер подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока погрешности не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда контроллер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку контроллера прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

10.3 Определение приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований силы постоянного тока

Определение приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований силы постоянного тока проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 2 и руководством по эксплуатации на контроллер.



Рисунок 2 – Схема подключений для определения приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований силы постоянного тока

2) Воспроизвести с помощью эталона пять значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона преобразований силы постоянного тока, включая крайние значения диапазона. Допускается устанавливать значения силы постоянного тока с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям эталона, но не выходя за диапазон преобразований контроллера.

3) Зафиксировать измеренные мультиметром значения силы постоянного тока.

4) Рассчитать значение приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований силы постоянного тока по формуле (1) для всех поверяемых точек.

Контроллер подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований силы постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.3 (когда контроллер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3), поверку контроллера прекращают, результаты поверки по п. 10.3 признают отрицательными

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки контроллера подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов из состава средства измерений выполнена поверка.

11.3 По заявлению владельца контроллера или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда контроллер подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, и (или) внесением в паспорт контроллера записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца контроллера или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда контроллер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.5 Протоколы поверки контроллеров оформляются в произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики контроллеров аналоговых сигналов Сенсон К

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений/преобразований силы постоянного тока, мА	от 4,0 до 20,0
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований силы постоянного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) дополнительной погрешности измерений/преобразований силы постоянного тока от воздействия температуры на каждые 10 °С, %	$\pm 0,05$
Нормальные условия измерений/преобразований: – температура окружающей среды, °С	от + 15 до +25