



Государственная система обеспечения единства измерений

Барьеры искрозащиты АВИС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-695/09-2023

2023 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Барьеры искрозащиты АВИС (далее по тексту – барьеры) и устанавливает методы его первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Барьеры обеспечивают прослеживаемость к:

– ГЭТ 4-91 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10⁻¹⁶ до 100 А».

– ГЭТ 13-2023 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

– ГЭТ 14-2014 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

1.4 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов с обязательным указанием в сведениях о поверке информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице А.1 приложения А.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают и оформляют извещение о непригодности.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4. Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
6. Оформление результатов поверки	12	да	да

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +10 до +30;
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 90.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемое устройство и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Таблица 2 Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
Основные средства поверки:		
8-10	<p>Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091</p> <p>Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 32,9999 мА, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (10^{-4} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-4})$ мА I – показание калибратора</p>	<p>Калибратор многофункциональный FLUKE 5522A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 70345-18)</p>
	<p>Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520</p> <p>Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 3,29999 В, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (1,1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \cdot 10^{-6})$ В U – показание калибратора</p>	
	<p>Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456</p> <p>Диапазон воспроизведения электрического сопротивления по постоянному току от 11 до 32,9999 Ом, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,0015)$ Ом;</p>	

	<p>Диапазон воспроизведения электрического сопротивления по постоянному току от 33 до 109,9999 Ом, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (2,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,0014)$ Ом;</p> <p>Диапазон воспроизведения электрического сопротивления по постоянному току от 110 Ом до 1,099999 кОм, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,002)$ Ом;</p> <p>Диапазон воспроизведения электрического сопротивления по постоянному току от 1,1 до 10,99999 кОм, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (2,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \cdot 10^{-4})$ кОм;</p> <p>R – показание калибратора</p>	
8-10	<p>Диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА</p> <p>Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm (25 \cdot 10^{-6} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ мА</p> <p>D – показание мультиметра</p> <p>E – верхнее значение диапазона измерений</p>	Мультиметр 3458А, рег.№ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 25900-03)
Вспомогательное оборудование:		
7-10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)
7-10	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Источник питания постоянного тока GPR-76030D
8-10	Диапазон постоянного напряжения до 60 В	

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке измерителей выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводится визуально.

7.2 Внешний осмотр включает в себя следующие проверки:

- проверка внешнего вида на соответствие описанию типа;
- проверка отсутствия видимых дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- проверка отсутствия видимых механических повреждений корпуса, влияющих на работоспособность средства измерения;
- проверка четкости и ясности всех надписей;
- проверка факта наличия и целостности пломб.

7.3 Результаты проверки внешнего вида барьера считать положительными, если выполняются все подпункты п. 7.2.

7.4 При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности оперативного устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и барьеры допускаются к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, барьеры к дальнейшей поверке не допускаются.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить ЭД на поверяемый барьер и на применяемые средства поверки;
- выдержать барьер 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 ЭД;

- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их ЭД.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование барьеров проводить в следующей последовательности:

8.2.1.1 Собрать схему подключения, приведенную на рисунке А.1.

8.2.1.2 При помощи калибратора задать последовательно несколько произвольных значений из диапазона входного сигнала.

8.2.1.3 Проверить наличие выходного сигнала, а также, что выходной сигнал на барьере изменяется при изменении входного сигнала.

8.2.1.4 Повторить операции п.8.2.1.2, 8.2.1.3 для всех каналов барьера.

8.2.1.5 Результаты опробования считаются положительными, если выходной сигнал на барьере изменяется в зависимости от изменений значений входного сигнала.

8.2.1.6 Допускается совмещать процедуру опробования с процедурой определения метрологических характеристик.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка программного обеспечения не проводится.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной приведенной к верхнему пределу диапазона выходного сигнала основной погрешности преобразований барьеров проводят на пяти значениях входного сигнала, соответствующих (0–10) %, (25±5) %, (50±5) %, (75±5) %, (90–100) % от диапазона входного сигнала.

10.2 Собрать схему подключения, приведенную на рисунке А.1.

10.3 При помощи калибратора задать значение входного сигнала равное (0–10) % от диапазона входного сигнала.

10.4 Зафиксировать значение силы постоянного тока на выходе барьера.

10.5 Повторить операции по п.10.3, 10.4 для значений (25±5) %, (50±5) %, (75±5) %, (90–100) % от диапазона входного сигнала.

10.6 Повторить операции п.10.3 – 10.5 для всех каналов барьера.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать значение основной приведенной к верхнему пределу диапазона выходного сигнала основной погрешности преобразований барьеров по формуле (1):

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{в}}} \cdot 100 \quad (1)$$

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

$X_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона выходного сигнала силы постоянного тока, мА;

$X_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, мА, рассчитанное по формуле:

$$X_{\text{ЭТ}} = X_{\text{Н}} + (X_{\text{В}} - X_{\text{Н}}) \cdot \frac{Y_{\text{ЭТ}} - Y_{\text{Н}}}{Y_{\text{В}} - Y_{\text{Н}}} \quad (2)$$

где $Y_{\text{ЭТ}}$ – воспроизведенное калибратором значение входного сигнала силы постоянного электрического тока (мА), постоянного электрического напряжения (мВ) или электрического сопротивления постоянного тока (кОм);

$X_{\text{В}}, X_{\text{Н}}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона выходного сигнала силы постоянного тока, мА;

$Y_{\text{В}}, Y_{\text{Н}}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона входного сигнала постоянного электрического тока (мА), постоянного электрического напряжения (мВ) или электрического сопротивления постоянного тока (кОм).

11.2 Значения основной приведенной к верхнему пределу диапазона выходного сигнала основной погрешности преобразований барьеров не должны превышать значения, приведенные в таблице А.1.

11.3 Барьер соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если результаты всех операций по п. 2 положительные.

11.4 При отсутствии пломб и положительных результатах поверки, пломбирование производит поверитель.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

12.3 При положительных результатах поверки барьер признается пригодным к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

12.4 При отрицательных результатах поверки барьер признается непригодным к применению. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Разработал
Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



М.А. Можняков

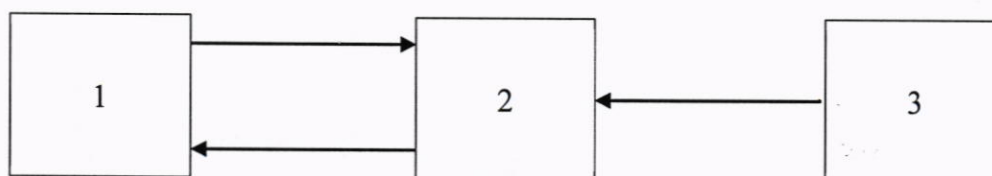
Приложение А (Обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Назначение модификации	Диапазоны входного сигнала	Диапазоны выходного сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона выходного сигнала основной погрешности преобразований, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему пределу диапазона выходного сигнала дополнительной погрешности преобразований от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждый 1°С, %
RPSSI	от 4 до 20 мА	от 4 до 20	± 0,1	± 0,005
IDS	от 4 до 20 мА	от 4 до 20	± 0,1	± 0,005
RTD	от 0,01 до 10 кОм ¹⁾	от 4 до 20	± 0,1	± 0,005
ТС	от -1000 до +1000 мВ ²⁾	от 4 до 20	± 0,1	± 0,005

1) Диапазоны входного сигнала соответствуют диапазонам номинальных статических характеристик термопреобразователей сопротивления Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000, Cu50, Cu53, Cu100 по ГОСТ 6651-2009.

2) Диапазоны входного сигнала соответствуют диапазонам номинальных статических характеристик преобразователей термоэлектрических В, Е, J, К, N, R, S, T, L по ГОСТ 8.585-2001.



где

1 – Калибратор постоянного тока/сопротивления/постоянного напряжения

2 – Барьер

3 – Источник питания постоянного напряжения

Рисунок А.1 – Схема подключения