

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е. Жуковского»
ФАУ «ЦАГИ»**

СОГЛАСОВАНО

Начальник отделения измерительной
техники и метрологии,
главный метролог ФАУ «ЦАГИ»

В.В. Петров

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

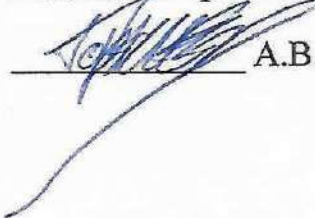
Блоки питания потенциометров БП

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 3.34.044-2025

Разработчик:

Вед. инженер № 3 НИО-7,

 **А.В. Горячев**

г. Жуковский
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на блоки питания потенциометров БПП (далее БПП) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

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

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость БПП:

государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ13-2023.

Передача единицы величины при поверке осуществляется методом прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены 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 СИ	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности электрического напряжения при нормальных условиях для БПП-5005	Да	Да	9.1
Пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности электрического напряжения в рабочем диапазоне температур для БПП-5005	Да	Нет	9.2
Пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности электрического	Да	Да	9.3

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
напряжения при нормальных условиях для БПП-5020			
Пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности электрического напряжения в рабочем диапазоне температур для БПП-5020	Да	Нет	9.4
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

2.2 Допускается по письменному заявлению владельца или представившего БПП на поверку проведение работ на меньшем числе измерительных каналов, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается, и БПП признается непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

3.1 Требования к условиям проведения поверки

- температура воздуха (нормальные условия), °С15 до 35
- температура воздуха (рабочий диапазон температур), °Сминус 50 до 60
- относительная влажность воздуха, % не более 80

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица с высшим или средним техническим образованием и дополнительным образованием по профилю, соответствующему выполняемым измерениям, а также изучившие техническую и эксплуатационную документацию на БПП и используемые средства поверки.

4.2 Персонал, выполняющий поверку, должен иметь опыт поверки или калибровки аналогичных СИ, а также опыт работы с эталонами и СИ, указанными в таблице 2, не менее 1 года.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

5.2 Для определения условий проведения поверки используют вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены. Применяемые средства поверки утвержденного типа СИ в качестве эталонов единиц величин должны быть исправны и поверены.

5.4 Применяемые эталоны единиц величин не утвержденного типа СИ должны быть аттестованы и утверждены действующим приказом.

Таблица 2- Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений напряжения постоянного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. №1520 Средства измерений постоянного напряжения в диапазоне измерений ± 1000 В	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег. № 52147-12
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		
Вспомогательные средства поверки		
п.9 Создание условий поверки	Камера тепла-холода «КТХ-74М», предельное нижнее значение температуры минус 65 °С, допустимое отклонение ± 2 %; предельное верхнее значение температуры плюс 165 °С, допустимое отклонение ± 3 %; значения промежуточных температур: минус 40 °С, плюс 60 °С, плюс 100 °С, допустимое отклонение ± 3 %	

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые БПП и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие БПП следующим требованиям:

внешний вид БПП соответствует описанию типа и маркировки;

отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результатов поверки;

все надписи на БПП должны быть четкими и ясными;

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 БПП допускаются к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, БПП к дальнейшей поверке не допускаются.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

При опробовании и поверке необходимо запитать БПП источником питания.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение пределов приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности электрического напряжения при нормальных условиях для БПП-5005

9.1.1 Собрать схему как показано на рисунке 1.

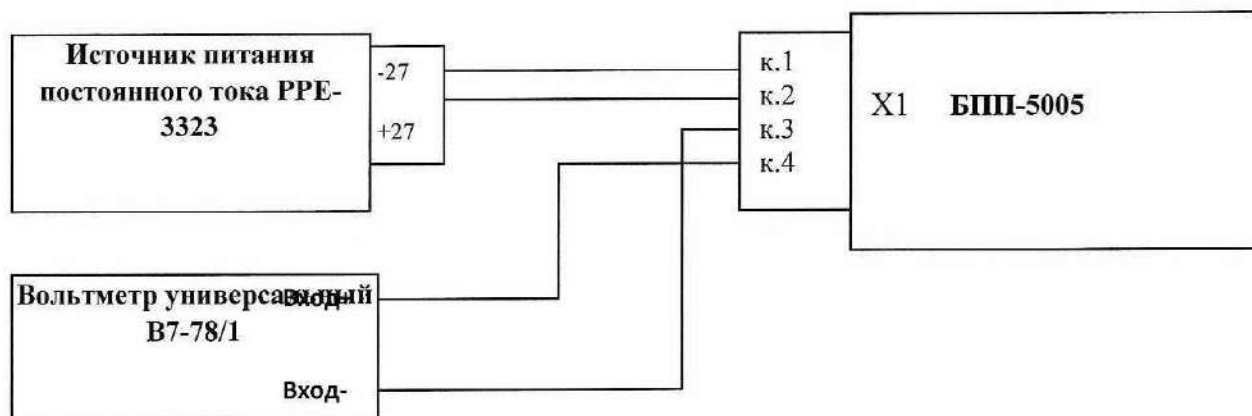


Рисунок 1— Схема подключения для определения приведенной погрешности БПП- 5005

9.1.2 Включить источник питания.

9.1.3 Включить блок питания потенциометров БПП-5005.

9.1.4 На вольтметре произвести измерение напряжения.

9.1.5 Полученные значения напряжения внести в протокол произвольной формы.

9.1.6 Пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений постоянного электрического напряжения γ определяются по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эт}}{X_H} \times 100,$$

где γ – пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений постоянного электрического напряжения, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение постоянного электрического напряжения, В;

$X_{эт}$ – заданное эталоном значение постоянного электрического напряжения, В;

X_H – нормирующее значение, равное верхней границе измерений постоянного электрического напряжения, В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,2$ % при постоянном напряжении.

9.2 Определение пределов приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности электрического напряжения в рабочем диапазоне температур для БПП-5005

9.2.1 Собрать схему как показано на рисунке 1. Поместить БПП-5005 в испытательное оборудование для воспроизведения рабочего диапазона температуры (далее - камера).

9.2.2 Задать с помощью камеры значение температуры минус 50 °С. После стабилизации температуры внутри камеры выполнить выдержку не менее 60 минут. Провести измерения поверяемых БПП-5005 по п. 9.1.2-9.1.4.

9.2.3 Полученные значения напряжения внести в протокол произвольной формы.

9.2.4 Повторить п. 9.1.2-9.1.4 задав с камеры температуру равную 60°С.

9.2.5 Пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений электрического напряжения в рабочем диапазоне температур определяются по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эт}}{X_H} \times 100,$$

где γ – пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений постоянного электрического напряжения, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение постоянного электрического напряжения, мВ;

$X_{эт}$ – заданное эталоном значение постоянного электрического напряжения, В;

X_H – нормирующее значение, равное верхней границе измерений постоянного электрического напряжения, В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,3$ % при постоянном напряжении.

9.3 Определение пределов приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности электрического напряжения при нормальных условиях для БПП-5020

9.3.1 Собрать схему как показано на рисунке 1.

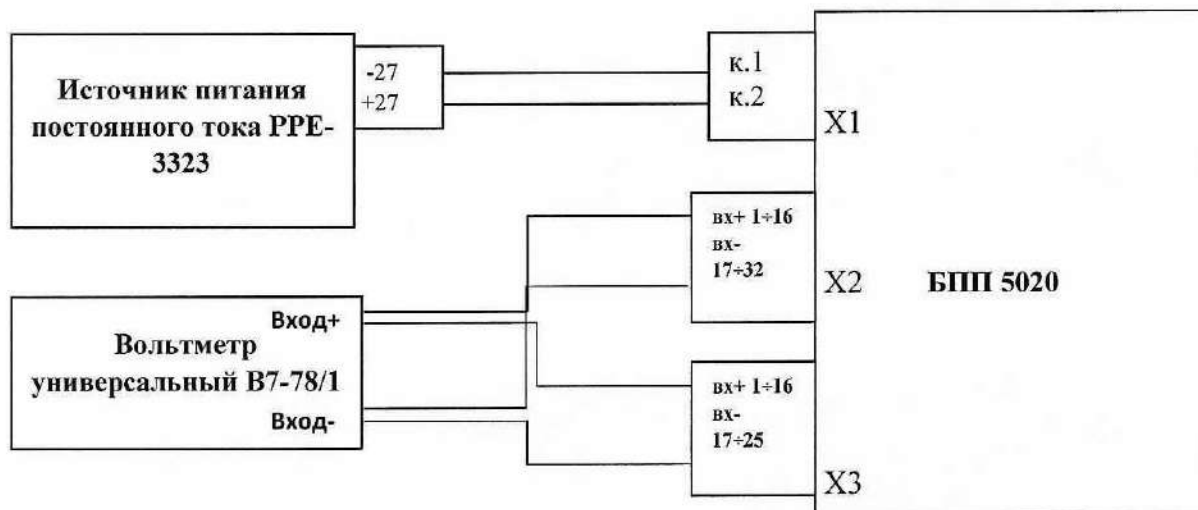


Рисунок 2— Схема подключения для определения приведенной погрешности БПП-5020

Таблица 3- Номинал выходного напряжения

Напряжение, В	«ВЫБОР ПИТАНИЯ А» конт. 27	«ВЫБОР ПИТАНИЯ В» конт. 28
3	не подключать	не подключать
4	не подключать	на корпус (конт. 26)
5	на корпус (конт. 26)	не подключать
6	на корпус (конт. 26)	на корпус (конт. 26)

9.3.2 Включить источник питания.

9.3.3 Включить блок питания потенциометров БПП-5020.

9.3.4 На вольтметре произвести измерения напряжения каналов с 1 по 16 для БПП-5020-16 и с 1 по 32 для БПП-5020-32.

9.3.5 Провести измерения постоянного напряжения по п. 9.3.4 для номинала выходного напряжения 4,5,6 В, путем замыкания контактов на разъеме X3 в соответствии с таблицей 3.

9.3.6 Полученные значения напряжения внести в протокол произвольной формы.

9.3.7 Пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений постоянного электрического напряжения γ определяются по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эм}}{X_n} \times 100\%$$

где γ – пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений постоянного электрического напряжения, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение постоянного электрического напряжения, В;

$X_{эт}$ – заданное эталоном значение постоянного электрического напряжения, В;

X_n – нормирующее значение, равное верхней границе измерений постоянного электрического напряжения, В.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,2 \%$ при постоянном напряжении.

9.4 Определение пределов приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности электрического напряжения в рабочем диапазоне температур для БПП-5020

9.4.1 Собрать схему как показано на рисунке 2. Поместить БПП-5020 в испытательное оборудование для воспроизведения рабочего диапазона температуры (далее - камера).

9.4.2 Задать с помощью камеры значение температуры минус 50°C . После стабилизации температуры внутри камеры выполнить выдержку не менее 60 минут. Провести измерения поверяемых БПП-5020 по п. 9.3.2-9.3.5.

9.4.3 Полученные значения напряжения внести в протокол произвольной формы.

9.4.4 Повторить п. 9.3.2-9.3.5 задав с камеры температуру равную 60°C .

9.4.5 Пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений электрического напряжения в рабочем диапазоне температур определяются по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эт}}{X_n} \times 100,$$

где γ – пределы приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений постоянного электрического напряжения, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение постоянного электрического напряжения, мВ;

$X_{эт}$ – заданное эталоном значение постоянного электрического напряжения, мВ;

X_n – нормирующее значение, равное верхней границе измерений постоянного электрического напряжения, мВ.

Результаты испытаний считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведенная погрешность не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,3 \%$ при постоянном напряжении.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах поверки БПП передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки по письменному заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

10.3 При поверке на ограниченном числе измерительных каналов делается соответствующая запись в свидетельство о поверке, а также соответствующая информация вносится в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.4 При отрицательных результатах поверки по письменному заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

10.5 Протокол поверки БПИ оформляется в произвольной форме.