



КУЗБАССКИЙ ЦСМ

ФБУ «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний
в Кемеровской области-Кузбассе»

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ФБУ «Кузбасский ЦСМ»

В.В. Гринцев

« 08 » 11 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы электроизмерительные портативные
ПЭП

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 14-039-2021

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок приборов электроизмерительных портативных ПЭП, изготавливаемых ООО «СТР», г. Кемерово.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Приборы электроизмерительные портативные ПЭП (далее по тексту – приборы) предназначены для измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, частоты и температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Периодическая поверка приборов в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе диапазонов (поддиапазонов) измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана при оформлении результатов поверки.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость приборов к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-01), государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 - 3 \cdot 10^7$ Гц (ГЭТ 89-2008), государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4-91), Государственному первичному специальному эталону единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6$ Гц (ГЭТ 88-2014), государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления (ГЭТ 14-2014), государственному первичному эталону единицы электрической емкости (ГЭТ 25-79), государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2018) и государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ 35-2021), только для модификации ПЭП-02.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – метод прямых измерений, метод непосредственного сличения.

Интервал между поверками два года.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Внешний осмотр средства измерений	7.1	Да	Да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7.2	Да	Да
3. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.3	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.4	Да	Да
5. Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	7.5	Да	Да
6. Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	7.6	Да	Да
7. Определение абсолютной погрешности измерений частоты	7.7	Да	Да
8. Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления	7.8	Да	Да
9. Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости	7.9	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
10. Определение абсолютной погрешности измерений температуры*	7.10	Да	Да
Примечание: * – операции поверки по п. 7.10 проводится только для модификации ПЭП-02			

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и соответствующие требования к поверителям средств измерений согласно ГОСТ Р 56069-2018.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 2 и 3.

5.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке. Эталоны единиц величин, используемые при поверке СИ, должны быть аттестованы.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификация
1	2	3
3	Диапазон измерения температуры окружающего воздуха от 0 до 60 °С, ПГ ±0,3 °С; Диапазон измерения относительной влажности от 0 до 90 %, ПГ ±2 %; Диапазон измерения атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, ПГ ±2,5 гПа.	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
7.3 – 7.6	Диапазон воспроизведения постоянного электрического напряжения от 1 нВ до 1000 В с точностью до 0,00015 %; Диапазон воспроизведения переменного электрического напряжения от 1 мкВ до 1000 В, в диапазоне частот от 0,1 Гц до 1000 кГц с точностью до 0,002 %; Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,1 нА до 30 (50) А с точностью до 0,002 %; Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 1 нА до 30 (50) А, в диапазоне частот от 1 Гц до 10 кГц с точностью до 0,015 %.	Калибратор - вольтметр универсальный Н4-12 (рег. № 37463-08 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
7.7	Диапазон воспроизведения частоты от 0,01 Гц до 2 МГц (дискретно через 0,01 Гц), ПГ $\pm 3 \cdot 10^{-7}$ Гц.	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110 (рег. № 5460-76 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
7.8	Диапазон воспроизведения электрического сопротивления постоянному току от 0,1 до $1 \cdot 10^5$ Ом, КТ 0,002/ $1,5 \cdot 10^{-6}$.	Мера многозначная электрического сопротивления Р3026, модификации Р3026-1 (рег. № 8478-81 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Диапазон воспроизведения электрического сопротивления постоянному току $1 \cdot 10^5$ Ом, $1 \cdot 10^6$ Ом, $1 \cdot 10^7$ Ом, $1 \cdot 10^8$ Ом, КТ 0,02.	Магазин сопротивлений Р40108 (рег. № 9381-83 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
7.9	Диапазон воспроизведения электрической емкости от 0,0001 до 100 мкФ, КТ 0,1 и КТ 0,5.	Магазин емкости Р5025 (рег. № 5395-76 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
7.10	Диапазон воспроизведения (имитация) и измерения температуры с помощью термопар К-типа от -200 до 1370 °С, разрешением 0,01 °С, ПГ $\pm(0,0001 \cdot T + 0,11 \text{ } ^\circ\text{C})$.	Калибратор многофункциональный MicroCal 20 DPC plus (рег. № 40310-08 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июня 2013 г. № 328н.

6.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр средства измерений

7.1.1 Пред поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в Руководстве по эксплуатации прибора (далее по тексту – РЭ);
- не должно быть механических повреждений корпуса;
- все надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность соответствует указанной в РЭ, отсутствуют механические повреждения корпуса, надписи читаемы, разъемы, клеммы и измерительные провода не имеют повреждений и чистые.

7.2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.2.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на основные и вспомогательные средства поверки.

7.2.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.2.3 Проверено наличие удостоверения у поверителя на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

7.2.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 3 должен быть проведен перед началом поверки.

7.2.5 Опробование приборов проводят путем проверки функционирования в соответствии с РЭ.

Результат опробования считают положительным, если прибор функционирует согласно РЭ.

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводят при помощи калибратора-вольтметра универсального Н4-12 (далее по тексту – калибратор) в следующей последовательности:

7.3.1 На приборе установить режим измерений напряжения постоянного тока согласно РЭ.

7.3.2 Подключить прибор к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и прибора.

7.3.3 На калибраторе установить поочередно значения постоянного выходного напряжения положительной полярности равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего значения диапазона, повторить то же самое для отрицательной полярности.

7.3.4 Определить абсолютную погрешность измерений постоянного напряжения, для положительной и отрицательной полярности, по формуле (1):

$$\Delta = X - X_{\text{э}}, \quad (1)$$

где X – показания поверяемого прибора,
 $X_{\text{э}}$ – значение, задаваемое эталонным прибором.

Результаты определения абсолютной погрешности измерений напряжений постоянного тока считают положительными, если значения, определенные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

7.4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока проводят при помощи калибратора в следующей последовательности:

7.4.1 На приборе установить режим измерений напряжения переменного тока согласно РЭ.

7.4.2 Подключить прибор к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и прибора.

7.4.3 На калибраторе установить поочередно значения переменного выходного напряжения равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего значения диапазона. Частоту напряжения с калибратора устанавливать из ряда – 40 Гц, 400 Гц, 1 кГц, 5 кГц, 10 кГц (для модификации ПЭП-01) и 50 Гц, 100 Гц, 250 Гц, 500 Гц (для модификации ПЭП-02).

7.4.4 Определить абсолютную погрешность измерений переменного напряжения по формуле (1).

Результаты определения абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока считают положительными, если значения, определенные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводят при помощи калибратора в следующей последовательности:

7.5.1 На приборе установить режим измерений силы постоянного тока согласно РЭ.

7.5.2 Подключить прибор к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и прибора.

7.5.3 На калибраторе установить поочередно значения силы постоянного выходного тока положительной полярности равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего значения диапазона, повторить то же самое для отрицательной полярности.

7.5.4 Определить абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока, для положительной и отрицательной полярности, по формуле (1).

Результаты определения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока считают положительными, если значения, определенные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

7.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока проводят при помощи калибратора в следующей последовательности:

7.6.1 На приборе установить режим измерений напряжения переменного тока согласно РЭ.

7.6.2 Подключить прибор к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и прибора.

7.6.3 На калибраторе установить поочередно значения силы переменного выходного тока равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего значения диапазона. Частоту напряжения с калибратора устанавливать из ряда – 40 Гц, 400 Гц, 1 кГц, 5 кГц, 10 кГц (для модификации ПЭП-01) и 50 Гц, 100 Гц, 150 Гц, 200 Гц (для модификации ПЭП-02).

7.6.4 Определить абсолютную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (1).

Результаты определения абсолютной погрешности измерений силы переменного тока считают положительными, если значения, определенные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

7.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной погрешности измерений частоты проводят при помощи генератора сигналов низкочастотного прецизионного ГЗ-110 в следующей последовательности:

7.7.1 На приборе установить режим измерений частоты согласно РЭ.

7.7.2 Подключить прибор к генератору сигналов низкочастотному прецизионному ГЗ-110 в соответствии с РЭ генератора и прибора.

7.7.3 На генераторе сигналов низкочастотном прецизионном ГЗ-110 установить поочередно значения частоты равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего значения диапазона.

7.7.4 Определить абсолютную погрешность измерений частоты по формуле (1).

Результаты определения абсолютной погрешности измерений частоты считают положительными, если значения, определенные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

7.8 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления проводят при помощи меры многозначной электрического сопротивления Р3026-1 (при измерении до 10^5 Ом) и к магазину сопротивлений Р40108 (при измерении свыше 10^5 Ом) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.8.1 На приборе установить режим измерений электрического сопротивления согласно РЭ.

7.8.2 Подключить прибор к мере многозначной электрического сопротивления Р3026-1 (при измерении до 10^5 Ом) и к магазину сопротивлений Р40108 (при измерении свыше 10^5 Ом) в соответствии с РЭ меры многозначной электрического сопротивления, магазина сопротивлений и прибора.

7.8.3 На мере многозначной электрического сопротивления Р3026-1 (при измерении до 10^5 Ом) и магазине сопротивлений Р40108 (при измерении свыше 10^5 Ом) установить поочередно значения сопротивления равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего значения диапазона.

7.8.4 Определить абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления по формуле (1).

Результаты определения абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления считают положительными, если значения, определенные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

7.9 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости проводят при помощи магазина емкости Р5025 в следующей последовательности:

7.9.1 На приборе установить режим измерений электрической емкости согласно РЭ.

7.9.2 Подключить прибор к магазину емкости Р5025 в соответствии с РЭ магазина и прибора.

7.9.3 На магазине емкости Р5025 установить поочередно значения емкости равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего значения диапазона.

7.9.4 Определить абсолютную погрешность измерений электрической емкости по формуле (1).

Результаты определения абсолютной погрешности измерений электрической емкости считают положительными, если значения, определенные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

7.10 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят при помощи калибратора многофункционального MicroCal 20 DPC plus в следующей последовательности:

7.10.1 На приборе установить режим измерений температуры согласно РЭ.

7.10.2 Подключить прибор к калибратору многофункциональному MicroCal 20 DPC plus в соответствии с РЭ калибратора и прибора.

7.10.3 На калибраторе многофункциональном MicroCal 20 DPC plus установить поочередно значения температуры равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего значения

диапазона.

7.10.4 Определить абсолютную погрешность измерений температуры по формуле (1).

Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры считают положительными, если значения, определенные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Считается, что прибор электроизмерительный портативный ПЭП соответствует метрологическим требованиям, если абсолютная погрешность при измерении: напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, силы постоянного тока, силы переменного тока, частоты, электрического сопротивления, электрической емкости и температуры (только для модификации ПЭП-02), полученная входе поверки, не превышает пределов допускаемой погрешности, указанной в описании типа.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты измерений и вычислений вносятся в протокол поверки произвольной формы.

Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством РФ.

9.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт прибора вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

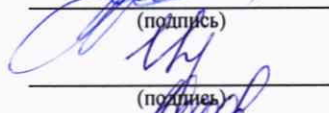
9.3 При отрицательных результатах поверки прибор к применению не допускают, по заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерения.

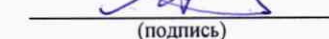
Начальник отдела
электро-радиотехнических СИ

Ведущий инженер по метрологии

Инженер по метрологии 1 категории

Инженер по метрологии 2 категории


(подпись)

(подпись)

(подпись)

(подпись)

А.А. Косых

Н.И. Цыганкова

А.А. Иванов

И.М. Палык