

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



_____ **М. С. Казаков**

_____ **2022 г.**

_____ **М.П.**

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ Р

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Р-5-6-22 МП

г. Москва

2022 г.

Содержание

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ.....	3
3	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7	ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
8	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ.....	6
9	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	6
10	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРБОВАНИЯМ	7
11	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое).....	8

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – методика) распространяется на измерители напряжения Р (далее по тексту – измерители), изготавливаемые Фирмой «Sonep S.A.», Польша, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

– ГЭТ 89-2008 ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот от 10 до $3 \cdot 10^7$ Гц согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 года № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

– ГЭТ 13-01 ГПЭ единицы электрического напряжения согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

– ГЭТ 14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

1.3 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка измерителей должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками - 1 год.

1.5 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в разделе 10.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	9.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности	9.2	Да	Да

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
измерений напряжения переменного тока			
Определение абсолютной основной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току.	9.3	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от плюс 21 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 60.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые измерители и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «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	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки		
р. 9	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 0 до 1999 Ом; Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1942 в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 6 до 1000 В в диапазоне частот от 50 до 400 Гц;	Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, рег. № 55804-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 3457 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от 6 до 1000 В.	
Вспомогательные средства поверки		
р. 7 - 9	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 10 °С до плюс 50 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 90 % с погрешностью ± 3 %.	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную в Приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 года № 1942, Приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457, Приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80. Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые измерители и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя требованиям:

- комплектность измерителя соответствует описанию типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных проводников, нарушающих работу измерителя или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- внешний вид измерителя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- место нанесения знака утверждения типа соответствует описанию типа;
- измерительные зонды не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

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 измеритель допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, измеритель к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед началом поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить измерители в соответствии с руководством по эксплуатации;
- проверить целостность коммутирующих устройств и работоспособность органов управления;
- в соответствии с руководством по эксплуатации проверить работоспособность средств светодиодной индикации (включая корректность работы светодиодной линейки);

–осуществить контроль условий проведения поверки в соответствии с пунктом 3.

Результаты считаются положительными, если сохраняется работоспособность измерителей в соответствии с руководством по эксплуатации.

При неверном функционировании измерители к дальнейшим операциям поверки не допускаются и бракуются.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить измерительные зонды измерителя к калибратору многофункциональному Fluke 5502E (далее – калибратору) в соответствии с рисунком 1.

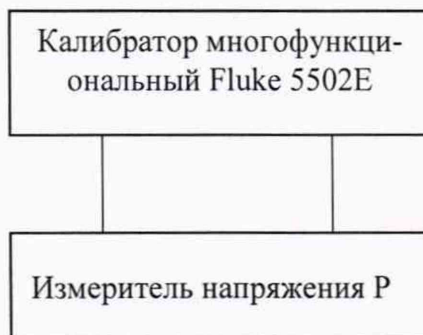


Рисунок 1 – Схема подключения измерителя напряжения Р

- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения постоянного тока.
- 3) Провести измерения в точках, указанных в таблице А.1 Приложения А.
- 4) По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по формуле (1).

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить измерительные зонды измерителя к калибратору в соответствии с рисунком 1.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения переменного тока.
- 3) Провести измерения в точках, указанных в таблице А.2 Приложения А.
- 4) По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока по формуле (1).

9.3 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Активировать на измерителе режим измерения электрического сопротивления длительным удерживанием клавиши H/R до появления на дисплее индикации OL Ω.
- 2) Подключить измерительные зонды измерителя к калибратору в соответствии с рисунком 1.
- 3) Перевести калибратор в режим воспроизведений электрического сопротивления постоянному току.
- 4) Провести измерения в точках, указанных в таблице А.3 Приложения А.
- 5) По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной основной погрешности по формуле (1).

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Абсолютная (основная) погрешность измерений определяется по формуле:

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{уст}} \quad (1)$$

где $X_{\text{уст}}$ – значение физической величины, воспроизводимое эталонным средством измерений;

$X_{\text{изм}}$ – показания физической величины поверяемого измерителя.

10.2 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения абсолютных погрешностей во всех контрольных точках не превышают установленных пределов, указанных в описании типа.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку измерителя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин и поддиапазонов измерений выполнена поверка.

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

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

11.5 Протоколы поверки измерителя оформляются по форме, приведенной в Приложении А.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Таблица А.1. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон измерений	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm\Delta$	погрешность	соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 6,0 до 49,9	10,0	9,2	10,8		0,8		
2.		25,0	23,8	26,3		1,3		
3.		45,0	43,7	46,4		1,4		
4.	От 50 до 999	100	92	108		8		
5.		500	480	520		20		
6.		950	917	984		34		

Таблица А.2. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Диапазон измерений	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm\Delta$	погрешность	соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 6,0 до 49,9 50 Гц	10,0	9,2	10,8		0,8		
2.		25,0	23,8	26,3		1,3		
3.		45,0	43,7	46,4		1,4		
4.	От 50 до 999 50 Гц	100	92	108		8		
5.		500	480	520		20		
6.		950	917	984		34		
7.	От 6,0 до 49,9 400 Гц	10,0	9,2	10,8		0,8		
8.		25,0	23,8	26,3		1,3		
9.		45,0	43,7	46,4		1,4		
10.	От 50 до 999 400 Гц	100	92	108		8		
11.		500	480	520		20		
12.		950	917	984		34		

Таблица А.3. Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон измерений	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой абсолютной основной погрешности $\pm\Delta$	погрешность	соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	От 0 до 1999	50	38	63		13		
2.		500	465	535		35		
3.		1000	940	1060		60		
2.		1500	1415	1585		85		
3.		1800	1700	1900		100		

Таблица А.4. Метрологические характеристики

Наименование физической величины	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной основной ³⁾ погрешности измерений	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений, от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С
Напряжение постоянного тока ¹⁾ , В	от 6,0 до 49,9 от 50 до 999	0,1 1	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$	-
Напряжение переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц ²⁾ , В	от 6,0 до 49,9 от 50 до 999	0,1 1	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$	-
Электрическое сопротивление постоянному току, Ом	от 0 до 1999	1	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$	± 5

Примечания:

¹⁾ – результат дополнительно визуализируется на светодиодной линейке и светится индикатор полярности (+ или -).²⁾ – результат дополнительно визуализируется на светодиодной линейке и светится индикатор переменного напряжения (АС).³⁾ – применимо только для электрического сопротивления постоянному току. $U_{\text{изм}}$ – измеряемое значение напряжения переменного и постоянного тока. $R_{\text{изм}}$ – измеряемое значение электрического сопротивления постоянному току;

е.м.р. – единица младшего разряда.