



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«05» ноября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ
ПК-2

Методика поверки

РТ-МП-1017-551-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы контроля опор контактной сети ПК-2 (далее – приборы) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГПЭ 13-2023;

- передача единицы электрического сопротивления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГПЭ 14-2014;

- передача единицы электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2022 № 3344, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГПЭ 181-2022.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	9.1
Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления	Да	Да	9.2
Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме пробоя защитных устройств	Да	Да	9.3

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С..... от 15 до 25
- относительная влажность, %..... от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

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
1	2	3
п.7.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа.	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п.9.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520 в диапазоне значений от -500 В до 500 В	Калибратор многофункциональный Fluke 5502A, рег. № 55804-13
п.9.2 Определение допускаемой относительной погрешности измерений электрического	Эталоны единицы электрического сопротивления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда согласно ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от	Магазин электрического сопротивления МС-9-01/1, рег. № 51622-12

сопротивления	30.12.2019 №3456 в диапазоне значений от 1 Ом до 1 ГОм	
п.9.3 Определение допускаемой относительной погрешности измерений напряжения пробоя защитных устройств	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно ГПС для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2022 №3344 в диапазоне значений от 1 до 1,8 кВ Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520 в диапазоне значений от 500 В	Делитель напряжения ДН-20э, рег. № 54883-13 Мультиметр цифровой 34470А, рег. № 63371-16
Вспомогательное оборудование: варисторы с классификационным напряжением 510, 1100 и 1800 В.		
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки приборов необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемым СИ требованиям:

- комплектность приборов в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу прибора или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Приборы, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 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 действия срока поверки основных средств поверки.

Средства поверки и поверяемые приборы должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведен перед началом поверки.

8.2 Опробование производится в следующем порядке:

– включить питание прибора;

– проверить работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш должны соответствовать руководству по эксплуатации.

Результат считается положительным, если корректно отображается информация на дисплее прибора. В противном случае прибор признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока:

– собрать схему в соответствии с рисунком 1: подключить прибор к разъемам «NORMAL» калибратора многофункционального FLUKE 5502A (далее – калибратор);

– включить питание прибора при помощи кнопки . На приборе выбрать режим запуска снятия потенциальной диаграммы;

– перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока;

– последовательно воспроизводить на калибраторе значения напряжения постоянного тока, указанные в Таблице А.1 Приложения А;

– определить относительную погрешность измерений напряжения постоянного тока δU , % по формуле

$$\delta U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока на приборе ПК-2, В;

$U_{\text{эт}}$ – действительное значение напряжения постоянного тока на калибраторе, В.

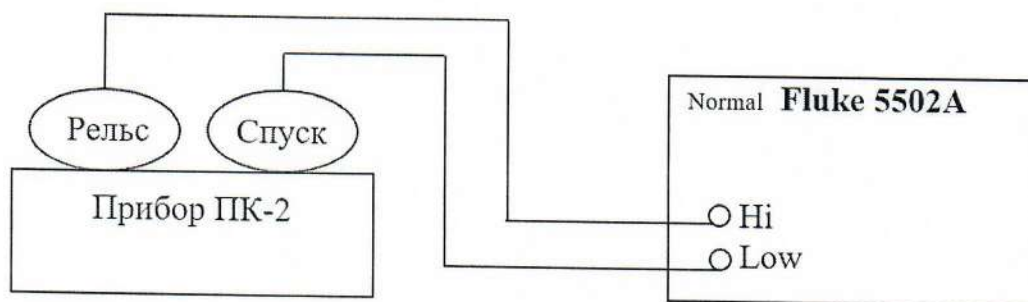


Рисунок 1 – Структурная схема соединения приборов

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока не превышают указанных в таблице А.1 Приложения А.

9.2 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления:

- собрать схему в соответствии с рисунком 2; подключить прибор к клеммам магазина электрического сопротивления МС-9-01/1 (далее – магазин сопротивлений);
- включить питание прибора при помощи кнопки . На приборе выбрать режим запуска замера сопротивления опоры;
- последовательно установить на магазине сопротивлений значения электрического сопротивления, указанные в Таблице А.2 Приложения А;
- определить относительную погрешность измерений электрического сопротивления δR , % по формуле

$$\delta R = \frac{R_{\text{изм}} - R_{\text{эт}}}{R_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления на приборе ПК-2, Ом;

$R_{\text{эт}}$ – действительное значение электрического сопротивления на магазине сопротивлений, Ом.

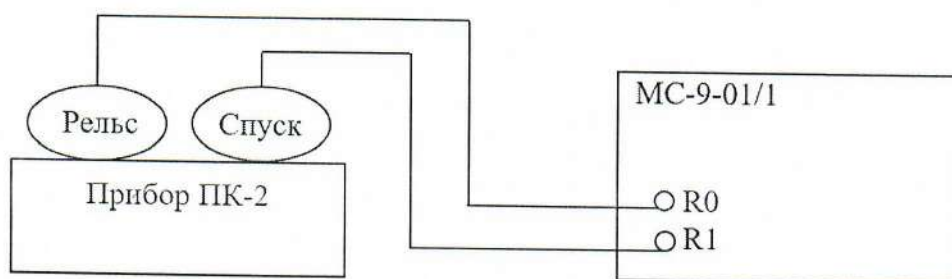


Рисунок 2 – Структурная схема соединения приборов

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности измерений электрического сопротивления не превышают указанных в таблице А.2 Приложения А.

9.3 Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме пробоя защитных устройств

- подключить к клеммам прибора ПК-2 «Спуск» и «Измерение напряжения пробоя» поочерёдно к варисторам с классификационным напряжением 510, 1100 и 1800 В и к мультиметру цифровому 34470А в режиме измерения напряжения постоянного тока;
- включить питание прибора;
- на приборе выбрать режим «запуска замера напряжения пробоя защитного устройства»;
- зафиксировать установившиеся значения напряжения на приборе ПК-2 и на мультиметре цифровом 34470А;
- выключить питание прибора;
- рассчитать действительное значение напряжения постоянного тока U_d , В по формуле

$$U_d = K_d \cdot U, \quad (3)$$

где K_d – коэффициент деления делителя напряжения ДН-20э, В;

U – показания мультиметра цифрового 34470А, В;

- определить относительную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме пробоя защитных устройств δU , % (значений, указанных в Таблице А.3 Приложения А) по формуле

$$\delta U = \frac{U_{\text{изм}} - U_d}{U_d} \cdot 100, \quad (4)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока на приборе ПК-2, В;
 $U_{\text{д}}$ – действительное значение напряжения постоянного тока, В.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме пробоя защитных устройств не превышают указанных в таблице А.3 Приложения А.

10 Оформление результатов поверки

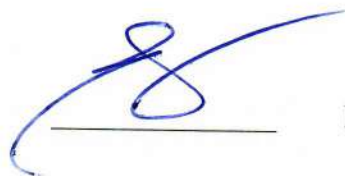
10.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко

Инженер по метрологии 1 категории
лаборатории № 551



М.В.Орехов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Таблица А.1 – Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины	Результаты поверки		Заключение
№	Диапазон	Установленное значение	Показания	Пределы допустимой погрешности $\pm \delta U$	Погрешность	Соответствует
	В	В	В	%	%	
1	От -500 до 500	-500		2,5		
2		-450				
3		-400				
4		-350				
5		-300				
6		-250				
7		-200				
8		-150				
9		-100				
10		-50				
11		-10				
12		10				
13		50				
14		100				
15		150				
16		200				
17		250				
18		300				
19		350				
20		400				
21		450				
22		500				

Таблица А.2 – Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины	Результаты поверки		Заклучение
№	Диапазон	Установленное значение	Показания	Пределы допустимой погрешности, $\pm \delta R$	Погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	%	%	
1	от 1 до 998000	10		2,5		
2		50				
3		500				
4		1000				
5		5000				
6		10000				
7		50000				
8		100000				

Продолжение таблицы А.2

9		500000				
10		998000				

Таблица А.3 – Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в режиме пробоя защитных устройств

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины	Результаты поверки		Заключение
№	Диапазон	Проверяемые точки	Зафиксированные показания	Пределы допустимой погрешности, $\pm \delta U$	Погрешность	Соответствует
	В	В	В	%	%	
1	от 500 до 1800	510		5		
2		1100				
3		1800				