

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов



Государственная система обеспечения единства измерений
измерителей сопротивления заземления МЕГЕОН

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-278-2024

г. Чехов
2024 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители сопротивления заземления (далее по тексту – измерители), предназначенные для измерения сопротивления заземляющих устройств переменному току.

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 Измерители обеспечивают прослеживаемость к следующим Государственным первичным эталонам:

ГЭТ 13-2023 «ГПЭ единицы электрического напряжения» в соответствии с Приказом Росстандарта № 1520 от «28» июля 2023 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГЭТ 14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления в соответствии с Приказом Росстандарта № 1491 от «21» июля 2023 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

ГЭТ 89-2008 Государственный специальный эталон единицы электрического напряжения в диапазоне частот от 10 Гц до 30 МГц

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 приложения А.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или диапазонов измерений из перечня, приведенного в описании типа (далее по тексту - ОТ), с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов (далее по тексту – ИК) или диапазонов измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операция поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2 Подготовка и опробование средства измерений	да	да	8
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	10
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземляющих устройств переменному току	да	да	10.1
4.2 Определение абсолютной погрешности	да	да	10.2

измерений напряжения переменного тока (только для модификаций МEGEON 130x0)			
5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
6 Оформление результатов поверки	да	да	12

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат дальнейшее проведение поверки не проводится до устранения выявленных недостатков.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверка должна проводиться в рабочих условиях эксплуатации измерителей.

3.2 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия окружающей среды, приведенные в таблице 2

Таблица 2 – Условия эксплуатации

Модификация	13020 / 13040	13400
Тестовое напряжение, В	50	150
Условия эксплуатации Температура воздуха, °C	от 0 до +40	от +5 до +50
Относительная влажность, %	до 85 без выпадения конденсата	до 70 без выпадения конденсата
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106	от 84 до 106

3.4 При выполнении поверок измерителей условия окружающей среды для средств поверки должны соответствовать требованиям, указанным в руководствах на их эксплуатацию и требованиям, установленным ГОСТ 8.395-80.

3.5 Средства поверки, указанные в таблице 3, должны иметь действующие сведения о поверке в ФИФ ОЕИ.

3.6 Средства поверки, указанные в таблицах, могут быть заменены на вновь разработанные или находящиеся в применении средства измерения, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы, имеющие погрешность не более 1/3 погрешности поверяемого канала.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются лица, изучившие руководства по эксплуатации (РЭ) на измерители и входящих в её состав аппаратные и программные средства, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в эксплуатирующей организации порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, освоившие работу с используемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику и, имеющие достаточную квалификацию.

4.3 Лица, участвующие в поверке измерителей, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях её размещения.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – 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
Основные средства поверки:		
10.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземляющих устройств переменному току	Средства воспроизведений сопротивления постоянному электрическому току от 0 до 111111,10 Ом, класс точности 0,002, рег. номер 6332-77 Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456	Магазин сопротивлений Р4834, рег. № 80016-20
10.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока (только для модификаций МЕГЕОН 130х0)	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта №1491 от 21.07.2023	Калибратор многофункциональный FLUKE 5522A рег. № 70345-18

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2002 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6.2 Кроме того, необходимо соблюдать следующие требования:

- к работе по выполнению поверки допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие аттестацию по технике безопасности и промышленной санитарии, ознакомленные с эксплуатационной документацией на измерители, с инструкцией по эксплуатации электрооборудования измерителей и с настоящей методикой;
- электрооборудование стенда, а также электроизмерительные приборы, используемые в качестве средств поверки, должны быть заземлены, блоки питания должны иметь предохранители номинальной величины;
- помещение, где проводится поверка, должно быть оборудовано пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения;
- работы по выполнению поверки измерители должны проводиться по согласованию с лицами, ответственными за её эксплуатацию.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При выполнении внешнего осмотра необходимо проверить:

- а) комплектность на соответствии указанной в паспорте;
- б) отсутствие механических повреждений измерителей и их составных частей;

- в) наличие маркировки измерителей и ее составных частей;
- г) наличие всех органов управления и коммутации.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать удовлетворительными, если выполняются условия, изложенные в пункте 7.1. В противном случае проведение поверки не проводится до устранения выявленных недостатков.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции:

- выполнить контроль условий поверки на соответствие п. 3;
- выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в п. 3, не менее 30 мин, если она находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3;

Включить

8.1 Лампочка загорелась зеленым

8.2 На экране высветилось название измерителя и появились нули

8.3 Измерители подключить к эталонам и приступить к поверке

8.2 Результат опробования измерителей считать положительным, если время установления рабочего режима в полном функционале составляет не более 120 с.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки необходимо включить измеритель В меню настройки выбрать режим «Информация».

9.2 Проверить, что версия ПО соответствует информации указанной в ОТ.

9.3 Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если встроенное программное обеспечение соответствует указанным в описании типа значениям.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземляющих устройств переменному току

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1;

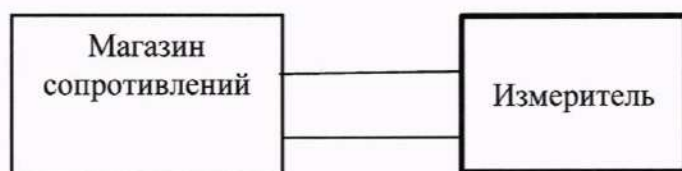


Рисунок 1

10.1.2 Для модификации МEGEОН 13020 сначала вместо магазина сопротивлений подключить меру сопротивления для проверки точки 0,001 Ом;

10.1.3 Провести измерения в точках, соответствующих 10%, 25%, 50%, 75% и 100% от верхнего предела диапазона измерений;

10.1.4 Вычислить абсолютную погрешность измерений сопротивления заземляющих устройств переменному току по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0, \quad (1)$$

где R_x – показания измерителя, Ом;

R_0 – установленное на магазине (мере) сопротивлений значение, Ом.

10.1.5 Результат поверки считать положительным, если вычисленная абсолютная

погрешность измерений сопротивления заземляющих устройств переменному току не превышает значений, приведенных в таблице 4.

10.1.6 Если результат поверки отрицательный, то дальнейшее проведение поверки прекращается и измеритель бракуется

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	13020	13030	13400
Диапазон измерения сопротивления заземляющих устройств переменному току, Ом			
Диапазон 1	от 0,001 до 1,999	от 0,01 до 19,99	от 0,1 до 10,0
Диапазон 2	от 2,00 до 19,99	от 20,0 до 199,9	от 1 до 100
Диапазон 3	от 20,0 до 199,9	от 200 до 1999	от 10 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземляющих устройств переменному току, Ом			
Диапазон 1	$\pm 0,03 \cdot R^* + 0,1$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 1$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 0,3$
Диапазон 2	$\pm 0,03 \cdot R^* + 1$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 10$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 3$
Диапазон 3	$\pm 0,03 \cdot R^* + 10$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 100$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 30$
Диапазон измерения напряжения переменного тока, В	от 0,1 до 199,9	от 0,1 до 199,9	-
Примечание:			
*R - измеренное значение сопротивления заземляющего устройства;			
*V - измеренное значение напряжения переменного тока.			

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока (только для модификаций МЕГЕОН 130х0)

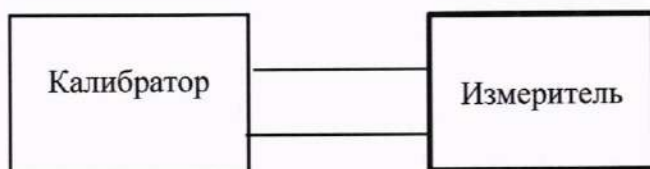


Рисунок 2

10.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2;

10.2.2 Провести измерения в точках, соответствующих 10%, 25%, 50%, 75% и 100% от верхнего предела диапазона измерений;

10.2.3 Вычислить абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока по формуле:

$$\Delta V = V_x - V_0, \quad (2)$$

где V_x — показания измерителя, В;
 V_0 — установленное на калибраторе значение, В.

- 10.2.4 Результат поверки считать положительным, если вычисленная абсолютная погрешность измерений напряжения переменного тока не превышает значений, приведенных в таблице 4.
- 10.2.5 Если результат поверки отрицательный, то дальнейшее проведение поверки прекращается и измеритель бракуется

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Измерители подтверждают соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

11.2 Полученные значения погрешностей не превышают значений, указанных в таблице А.1 приложения А.

11.3 При невыполнении вышеуказанного условия, поверку измерителей прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12. Оформление результатов поверки

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

12.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

12.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или диапазонов измерений из перечня, приведенного в описании типа, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов или диапазонов измерений.

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

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Шаров

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Н.А. Алексеев

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица А1 – метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	13020	13030	13400
Модификация			
Диапазон измерения сопротивления заземляющих устройств переменному току, Ом			
Диапазон 1	от 0,001 до 1,999	от 0,01 до 19,99	от 0,1 до 10,0
Диапазон 2	от 2,00 до 19,99	от 20,0 до 199,9	от 1 до 100
Диапазон 3	от 20,0 до 199,9	от 200 до 1999	от 10 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземляющих устройств переменному току, Ом			
Диапазон 1	$\pm 0,03 \cdot R^* + 0,1$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 1$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 0,3$
Диапазон 2	$\pm 0,03 \cdot R^* + 1$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 10$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 3$
Диапазон 3	$\pm 0,03 \cdot R^* + 10$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 100$	$\pm 0,03 \cdot R^* + 30$
Диапазон измерения напряжения переменного тока, В	от 0,1 до 199,9	от 0,1 до 199,9	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В	$\pm 0,02 \cdot V^* + 1$	$\pm 0,02 \cdot V^* + 1$	-

Продолжение таблицы 2

Примечания:

*R - измеренное значение сопротивления заземляющего устройства;

*V - измеренное значение напряжения переменного тока.