

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»

 В.Н. Яншин

М.П. «» 07 2015 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ
ЕМ, МТД, ТМ**

Методика поверки

ч.р. 61299-15

**г. Москва
2015**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок измерителей сопротивления заземления ЕМ, МТД, ТМ, изготавливаемых ООО «ГК РЕСУРС», г. Москва.

Измерители сопротивления заземления ЕМ, МТД, ТМ (далее – измерители) предназначены для измерения сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	7.5	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Эталонные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2, 7.3	Визуально
7.4	Магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0,1 Ом до 111,111 кОм. Класс точности 0,5.
7.5	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025\%$.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	± 1 °С	Термометр лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.
- напряжение питания переменного тока $(220,0 \pm 2,2)$ В;
- частота $(50,0 \pm 0,5)$ Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей ЕМ 4055

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сопротивление заземления R	От 0 до 20 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	От 0 до 200 Ом	0,1 Ом	
	От 0 до 2000 Ом	1 Ом	
	От 0 до 20 кОм	0,01 кОм	
Удельное сопротивление грунта ρ	От 0 до 50 кОм·м	Соответствует разрешению при измерении	Определяется погрешностью измерения сопротивления

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
		сопротивления заземления	заземления
Напряжение помех	От 0 до 60 В	0,1 В	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления;

Uизм. – измеренное значение напряжения;

е.м.р. – единица младшего разряда;

Частота напряжения помех от 45 до 65 Гц.

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей МТД 20

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сопротивление заземления R	От 0 до 20 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,01 \cdot R_{\text{к.}})$
	От 0 до 200 Ом	0,1 Ом	
	От 0 до 2000 Ом	1 Ом	
	От 0 до 20 кОм	0,01 кОм	
Удельное сопротивление грунта ρ	От 0 до 50 кОм·м	Соответствует разрешению при измерении сопротивления заземления	Определяется погрешностью измерения сопротивления заземления
Напряжение помех	От 0,1 до 200 В	0,1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,01 \cdot U_{\text{к.}})$

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления;

Rк. – конечное значение диапазона измерений сопротивления;

Uизм. – измеренное значение напряжения;

Uк. – конечное значение диапазона измерений напряжения;

Частота напряжения помех от 45 до 65 Гц.

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерителей ТМ 25

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сопротивление заземления R	От 0 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,025 \cdot R_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	От 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	От 200 до 300 Ом	1 Ом	

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления;

е.м.р. – единица младшего разряда.

7.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, отсчетного устройства, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления

Определение погрешности проводить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W.

При этом, в зависимости от схемы измерений («2-х электродная схема измерений»; «3-х электродная схема измерений»; «4-х электродная схема измерений»), используемой в поверяемом приборе, измерения проводить в соответствии с рисунками 1 – 3. Определение погрешности для модификации ТМ 25 проводить по схеме измерения, изображенной на рисунке 2.

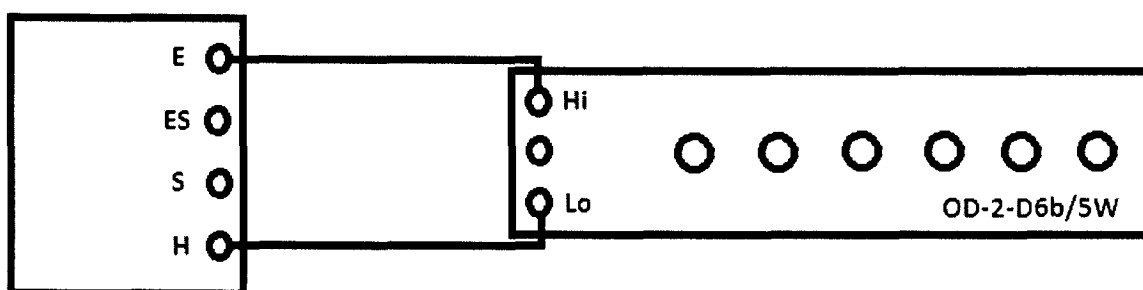


Рис. 1 – Схема соединения приборов при определении погрешности измерения сопротивления заземления по «2-х электродной схеме измерений».

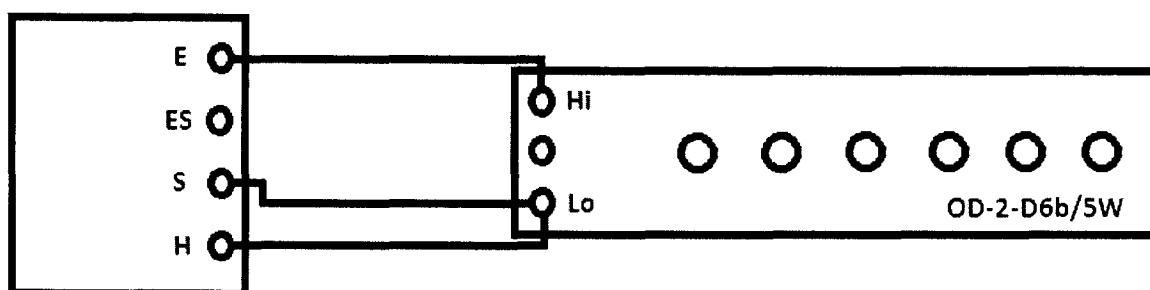


Рис. 2 – Схема соединения приборов при определении погрешности измерения сопротивления заземления по «3-х электродной схеме измерений».

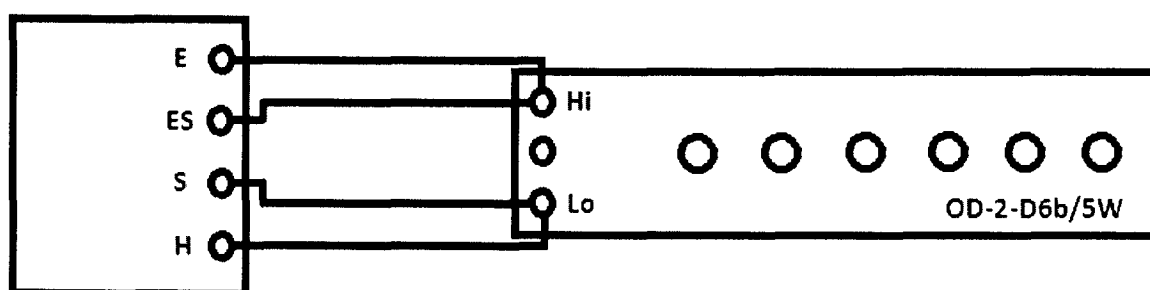


Рис. 3 – Схема соединения приборов при определении погрешности измерения сопротивления заземления по «4-х электродной схеме измерений».

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерения согласно рисункам 1 – 3.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления заземления по соответствующей схеме измерений.
3. Поочередно устанавливая на магазине значения электрического сопротивления соответствующие 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от верхнего значения диапазона измерений, произвести измерение сопротивления заземления и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = R_X - R_0 \quad (1)$$

где: R_X – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – номинальное значение сопротивления магазина сопротивлений, Ом;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Определение погрешности проводить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения переменного тока использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор универсальный.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения напряжения переменного тока.
4. Провести измерения в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений поверяемого прибора.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (2)$$

где: U_X – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания калибратора, В;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терешенко