

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной
Метрологии



Н.В. Иванникова

М.П. «28» 2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ИЗМЕРИТЕЛИ
СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ
МІ 3290, МІ 3295**

Методика поверки

МП 206.1-041-2017

**г. Москва
2017**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок измерителей сопротивления заземления МІ 3290, МІ 3295, изготавливаемых фирмой «METREL d.d.», Словения.

Измерители сопротивления заземления МІ 3290, МІ 3295 (далее – измерители) предназначены для измерений сопротивления заземления, сопротивления постоянному току, полного сопротивления (импеданса), силы переменного тока, шагового напряжения, расчета контактного напряжения (напряжения прикосновения), расчета удельного сопротивления грунта.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

Погрешности вычисляемых величин определению не подлежат.

Допускается проведение первичной поверки приборов при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе 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 в свидетельстве о поверке приборов.

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 измерений сопротивления заземления	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений полного сопротивления (импеданса)	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока (шагового напряжения)	7.8	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 электрического сопротивления МС-6-01/3. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0,1 Ом до 111,111 кОм. Кл. т. 0,05 – 0,5
7.5	Магазин сопротивления Р4831. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0,021 до 111111,1 Ом. Кл. т. 0,02
7.6	Магазин электрического сопротивления МС-6-01/3. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0,1 Ом до 111,111 кОм. Кл. т. 0,05 – 0,5
7.7	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 20 А (до 1000 А с токовой катушкой). Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ %
7.8	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой 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 ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

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 (25±5) °С;
- относительная влажность от 40 до 60 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

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 МІ 3290 в режиме измерений сопротивления заземления (2-х, 3-х, 4-х проводной метод измерений)

Диапазон частот измерительного сигнала	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 55 до 329 Гц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(0,03·R _{изм.} +3 е.м.р.)
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,000 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
	от 2,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	
от 659 Гц до 2,63 кГц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(0,05·R _{изм.} +3 е.м.р.)
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,000 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
от 3,29 до 15 кГц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(0,08·R _{изм.} +3 е.м.р.)
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
Примечание: R _{изм.} – измеренное значение сопротивления заземления			

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений сопротивления заземления (селективный метод измерений с помощью токовых клещей (1 шт.))

Диапазон частот измерительного сигнала	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 55 до 329 Гц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(0,08·R _{изм.} +3 е.м.р.)
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,000 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
	от 2,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	
от 659 Гц до 1,5 кГц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(0,08·R _{изм.} +3 е.м.р.)
	от 20,00 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,000 до 1,999 кОм	0,001 кОм	

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений сопротивления заземления (метод измерений с помощью токовых клещей (2 шт.))

Диапазон частот измерительного сигнала	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
82, 164, 329 Гц	от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 49,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,1 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 50 до 100 Ом	1 Ом	$\pm 0,2 \cdot \text{Ризм.}$
Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления заземления			

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений сопротивления заземления (метод измерений с помощью гибких токовых клещей)

Диапазон частот измерительного сигнала	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 45 до 150 Гц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,08 \cdot \text{Ризм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,000 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
	от 2,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	
Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления заземления			

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений сопротивления заземления (метод высокочастотных измерений)

Диапазон частот измерительного сигнала	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
25 кГц	от 0,0 до 19,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,03 \cdot \text{Ризм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 20 до 299 Ом	1 Ом	
Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления заземления			

Таблица 9 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений сопротивления заземления (селективный метод измерений с помощью гибких токовых клещей)

Диапазон частот измерительного сигнала	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 55 до 329 Гц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,08 \cdot \text{Ризм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,000 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
	от 2,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	
от 659 Гц до 1,5 кГц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,000 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления заземления			

Таблица 10 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений сопротивления заземления (импульсный метод измерений)

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,0 до 19,9 Ом	0,1 Ом	±(0,08·R _{изм.} +8 е.м.р.)
от 20 до 199 Ом	1 Ом	
Примечание: R _{изм.} – измеренное значение сопротивления заземления		

Таблица 11 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений сопротивления постоянному току (измерительный ток 200 мА)

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(0,02·R _{изм.} +2 е.м.р.)
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 1,99 кОм	10 Ом	
Примечание: R _{изм.} – измеренное значение сопротивления заземления		

Таблица 12 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений сопротивления постоянному току (измерительный ток 7 мА)

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	±(0,03·R _{изм.} +2 е.м.р.)
от 200 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
от 10,0 до 19,9 кОм	0,1 кОм	
Примечание: R _{изм.} – измеренное значение сопротивления заземления		

Таблица 13 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений полного сопротивления (импеданса)

Диапазон частот измерительного сигнала ¹⁾	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 55 Гц до 15 кГц	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(0,03·R _{изм.} +2 е.м.р.)
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,000 до 1,999 кОм	0,001 кОм	
	от 2,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	
Примечания: ¹⁾ – напряжение 20 или 40 В; R _{изм.} – измеренное значение сопротивления заземления			

Таблица 14 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений силы переменного тока (с помощью токовых клещей)

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 1,0 до 99,9 мА	0,1 мА	±(0,02·I _{изм.} +3 е.м.р.)
от 100 до 999 мА	1 мА	
от 1,00 до 7,99 А	0,01 А	
Примечание: I _{изм.} – измеренное значение силы переменного тока; Частота – 50 Гц		

Таблица 15 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3290 в режиме измерений силы переменного тока (с помощью гибких токовых клещей)

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 10,0 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm(0,08 \cdot I_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 мА	1 мА	
от 1,00 до 9,99 А	0,01 А	
от 10,0 до 49,9 А	0,1 А	
Примечания: Изм. – измеренное значение силы переменного тока; Частота – 50 Гц		

Таблица 16 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3295 в режиме измерений сопротивления заземления (4-х проводной метод измерений)

Частота измерительного сигнала	Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
55 Гц	от 0,001 до 1,999 Ом	0,001 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 2,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	
	от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
	от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм.}}$
Примечание: Rизм. – измеренное значение сопротивления заземления			

Таблица 17 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3295 в режиме измерений силы переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,00 до 9,99 А	0,01 А	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 А	0,1 А	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечания: Изм. – измеренное значение силы переменного тока; Частота – 55 Гц		

Таблица 18 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3295 в режиме измерений напряжения переменного тока (шагового напряжения)

Диапазон измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,01 до 19,99 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 мВ	0,1 мВ	
от 200 до 1999 мВ	1 мВ	
от 2,00 до 19,99 В	0,01 В	
от 20,0 до 59,9 В	0,1 В	
Примечания: Uизм. – измеренное значение напряжения переменного тока; Частота – 55 Гц		

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, дисплея, 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 дисплея и клавиатуры (функциональных кнопок). Режимы, отображаемые на дисплее, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить в следующем порядке:

1) Для измерителей МІ 3290:

1. Включить прибор.
2. Выбрать пункт главного меню «ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ» («GENERAL SETTINGS»).
3. Выбрать в списке пункт «ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ» («ABOUT»).
4. В выпавшем списке параметров в строке «FW version:» зафиксировать номер версии встроенного ПО, установленного в приборе. Он должен быть не ниже указанного в таблице 19.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

2) Для измерителей МІ 3295:

1. Включить измерительное устройство МІ 3295М.
2. Зафиксировать номер версии встроенного ПО, установленного в приборе, отображаемого в стартовом экране. Он должен быть не ниже, указанного в таблице 19.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 19 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	–

7.4 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления

Определение погрешности измерения сопротивления заземления проводить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином электрического сопротивления МС-6-01/3.

При этом, в зависимости от схемы измерений, используемой в поверяемом приборе, измерения проводить в соответствии с рисунками 1 – 5.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений согласно рисункам 1 – 5.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления заземления по соответствующей схеме измерений.
3. Поочередно устанавливая на магазине значения электрического сопротивления, представленные в таблице 20, произвести измерения сопротивления заземления и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой поверяемой точке.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

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.

Таблица 20

Модификация	Метод измерений	Поверяемые отметки	Частота
MI 3290	4-проводной метод измерений	1 Ом ¹⁾	55; 82; 164; 329; 659 Гц; 1,31; 1,5; 2,63; 3,29; 6,59; 13,1; 15 кГц
		10 Ом ²⁾	
	Селективный метод измерений с помощью токовых клещей	10 Ом	55; 82; 164; 329; 659 Гц; 1,31; 1,5 кГц
	Метод измерений с помощью токовых клещей (2 шт.)	1 Ом	82, 164, 329 Гц
		10 Ом	
		90 Ом	
	Метод высокочастотных измерений	1 Ом	25 кГц
10 Ом			
Импульсный метод измерений	10 Ом	–	
Селективный метод измерений с помощью гибких токовых клещей	10 Ом	55; 82; 164; 329; 659 Гц; 1,31; 1,5 кГц	
MI 3295	4-проводной метод измерений	0,1 Ом	55 Гц
		0,9 Ом	55 Гц
		9 Ом	55 Гц
		90 Ом	55 Гц
		190 Ом	55 Гц

Примечание: ¹⁾ – Выходное напряжение 20 В;
²⁾ – Выходное напряжение 40 В

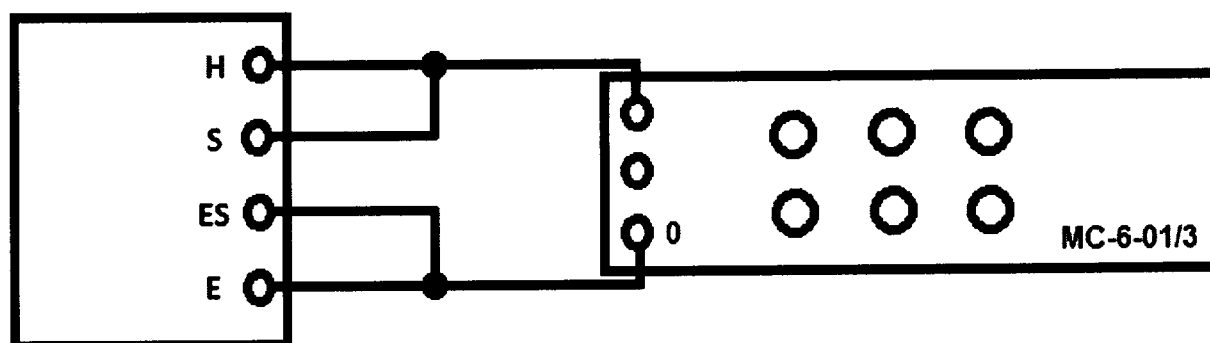


Рисунок 1 – Схема соединения приборов при определении погрешности измерений сопротивления заземления по 4-проводному методу измерений

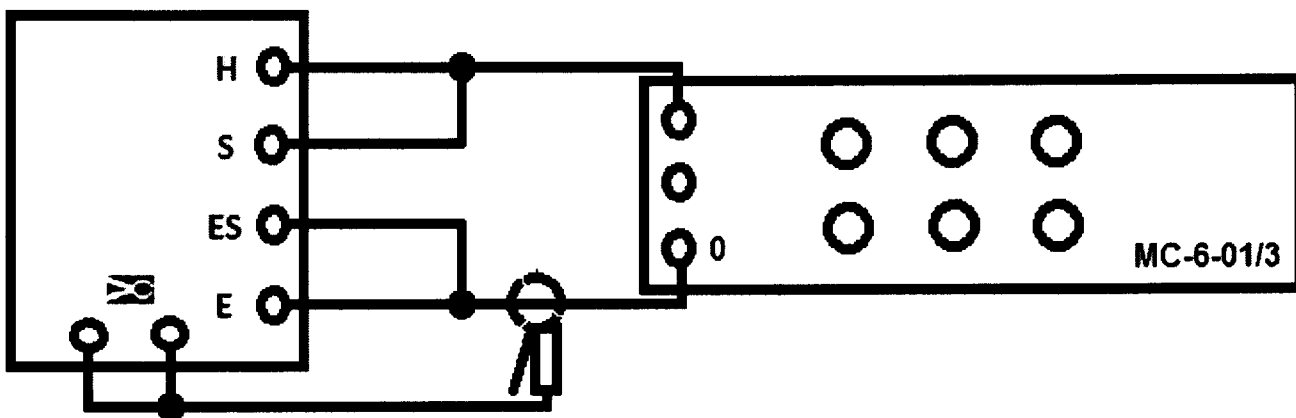


Рисунок 2 – Схема соединения приборов при определении погрешности измерений сопротивления заземления селективным методом измерений с помощью токовых клещей

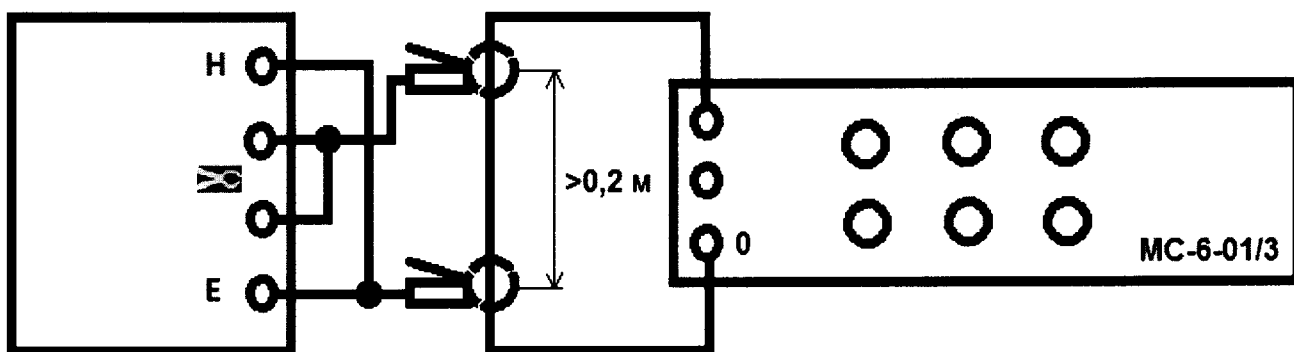


Рисунок 3 – Схема соединения приборов при определении погрешности измерений сопротивления заземления методом измерений с помощью токовых клещей (2 шт.)

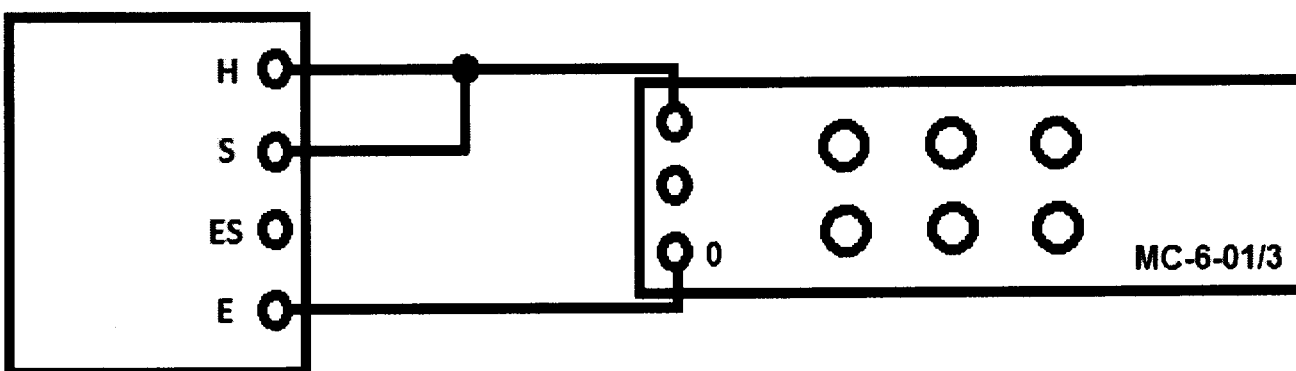


Рисунок 4 – Схема соединения приборов при определении погрешности измерений сопротивления заземления методом высокочастотных измерений и импульсным методом измерений

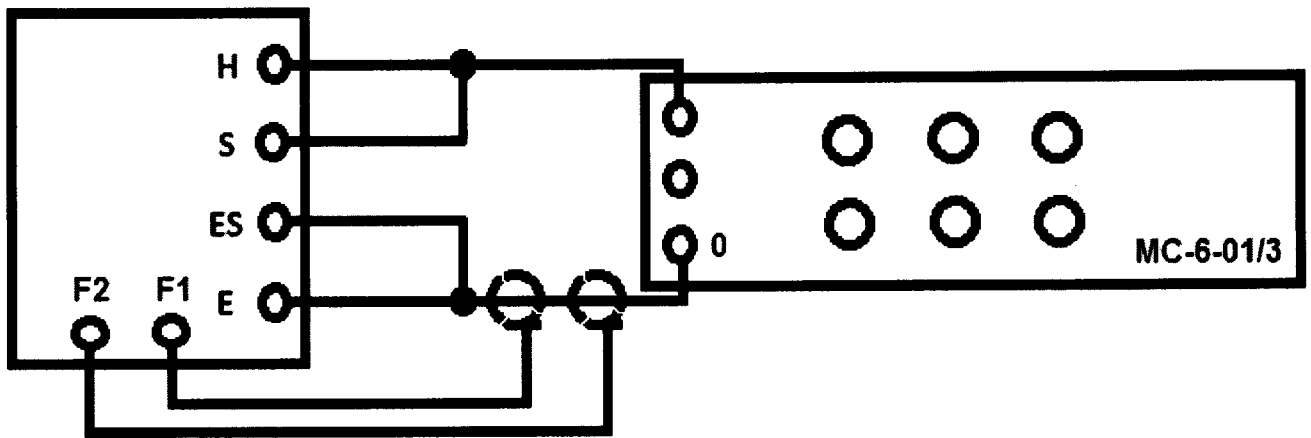


Рисунок 5 – Схема соединения приборов при определении погрешности измерений сопротивления заземления селективным методом измерений с помощью гибких токовых клещей

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току

Определение погрешности измерений сопротивления постоянному току проводить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином сопротивления Р4831.

Определение погрешности проводить в двух режимах работы прибора: при измерительном токе 200 мА и измерительном токе 7 мА. При этом использовать двухпроводную схему подключения. Перед измерениями необходимо провести компенсацию сопротивления измерительных проводов.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к входам Н и Е прибора магазин сопротивлений.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления постоянного тока.
3. Провести измерения в точках 1, 10, 100, 500, 1000 Ом при измерительном токе 200 мА и в точках 1, 10, 100, 500, 1000 Ом, 10 кОм при измерительном токе 7 мА.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (2)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – номинальное значение сопротивления магазина сопротивлений, Ом; не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.6 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений полного сопротивления (импеданса)

Определение погрешности измерений полного сопротивления (импеданса) проводить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином электрического сопротивления МС-6-01/3.

Определение погрешности проводить в двух режимах работы прибора: при выходном напряжении 20 В и при выходном напряжении 40 В. Частоты измерительного сигнала 55; 82; 164; 329; 659 Гц; 1,31; 1,5; 2,63; 3,29; 6,59; 13,1; 15 кГц. При этом использовать четырехпроводную схему подключения.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к входам Н, S, ES и Е прибора магазин сопротивления.

2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения полного сопротивления (импеданса).
3. Провести измерения в точке 10 кОм при выходном напряжении прибора 20 В и в точке 10 Ом при выходном напряжении прибора 40 В.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta Z = Z_x - Z_0 \quad (3)$$

где: Z_x – показания поверяемого прибора, Ом;
 Z_0 – номинальное значение сопротивления магазина сопротивлений, Ом;
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.7 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение погрешности измерений силы переменного тока проводить методом прямого измерения поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором универсальным Fluke 9100 с токовой катушкой.

Определение погрешности проводить в двух режимах работы прибора: при использовании обычных токовых клещей и при использовании гибких токовых клещей.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить клещи прибора к измерительным входам (токовой катушке) калибратора.
2. Для измерителей МІ 3290 перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц. Для измерителей МІ 3295 – 55 Гц.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения силы переменного тока.
4. Для измерителей МІ 3290 с токовыми клещами провести измерения в точках 10; 100 мА; 1 А. Для измерителей МІ 3290 с гибкими токовыми клещами провести измерения в точках 10; 100 мА; 1; 10 А. Для измерителей МІ 3295 провести измерения в точках 1; 10; 50; 90 А.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (4)$$

где: I_x – показания поверяемого прибора, А;
 I_0 – показания калибратора, А;
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.8 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока (шагового напряжения)

Определение погрешности измерений напряжения переменного тока (шагового напряжения) проводить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором универсальным Fluke 9100.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить калибратор к измерительным входам измерительного устройства МІ 3295М.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 55 Гц.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения напряжения переменного тока.
4. Провести измерения в точках 0,1; 1; 10; 100; 1000 мВ; 10; 50 В.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (5)$$

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 знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Заместитель начальника отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

А.Ю. Терещенко