

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора по науке

_____ Ф.В. Булыгин

М.П. «___» _____ 2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МЕГАОММЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
МЕГОМ-300**

Методика поверки

МП 206.1-112-2017

**г. Москва
2017**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок мегаомметров цифровых МЕГОМ-300, изготавливаемых ООО «Комплект-Сервис», г. Москва.

Мегаомметры цифровые МЕГОМ-300 (далее – приборы) предназначены для:

- измерения сопротивления изоляции;
- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения электрического сопротивления постоянного тока;
- диагностики состояния изоляции электрических цепей, не находящихся под напряжением.

Межповерочный интервал – 2 года.

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 приборов 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 диапазона установки испытательного напряжения	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока	7.7	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	Вольтметр С506. Предел измерений напряжения постоянного и переменного тока 300 В. Кл. т. 0,5. Вольтметр С508. Предел измерений напряжения постоянного и переменного тока 600 В. Кл. т. 0,5. Вольтметр С509. Предел измерений напряжения постоянного и переменного тока 1000 В. Кл. т. 0,5. Вольтметр С511. Предел измерений напряжения постоянного и переменного тока 3000 В. Кл. т. 0,5.
7.5	Калибратор электрического сопротивления КС-100к0-5Т0. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 100 кОм до 5 ТОм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,015 \cdot R$. Рабочее напряжение до 5 кВ.
7.6	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,006$ %. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,025$ %.
7.7	Катушки электрического сопротивления Р321, Р331. Номинальные значения электрического сопротивления 0,1; 1; 10; 10^2 Ом. Кл. т. 0,01.

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 свыше 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- 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 действующими положениями 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 в режиме измерений сопротивления изоляции

Испытательное напряжение U ¹⁾ , В	Диапазон измерений сопротивления изоляции, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Ом
250	от $500 \cdot 10^3$ до $250 \cdot 10^6$ включ.	$\pm 0,025 \cdot R_x$
500	от $500 \cdot 10^3$ до $500 \cdot 10^6$ включ.	$\pm 0,025 \cdot R_x$
1000	от $500 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^9$ включ.	$\pm 0,025 \cdot R_x$
2500	от $1 \cdot 10^9$ до $9,99 \cdot 10^9$ включ.	$\pm 0,025 \cdot R_x$
	от $10 \cdot 10^9$ до $99,9 \cdot 10^9$ включ.	$\pm (0,05 \cdot R_x + 0,2 \cdot 10^9)$
	от $100 \cdot 10^9$ до $300 \cdot 10^9$ включ.	$\pm 0,1 \cdot R_x$

Примечания: ¹⁾ – диапазон установки испытательного напряжения от U до $1,15 \cdot U$;
 R_x – измеренное значение сопротивления изоляции

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 1000	$\pm (0,005 \cdot U_x + 0,5)$
Напряжение переменного тока частотой 45 – 55 Гц, В	от 0 до 750	$\pm (0,015 \cdot U_x + 1)$
Электрическое сопротивление постоянного тока, Ом	от 0 до 200	$\pm (0,01 \cdot R_x + 0,1)$

Примечания: U_x – измеренное значение напряжения;
 R_x – измеренное значение электрического сопротивления

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 дисплея, переключателя и функциональных клавиш. 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.

7.4 Определение диапазона установки испытательного напряжения.

Определение диапазона установки испытательного напряжения проводить методом прямого измерения выходного напряжения поверяемого прибора эталонным вольтметром.

В качестве эталонных вольтметров использовать вольтметры С506 (в диапазоне до 300 В), С508 (в диапазоне до 600 В), С509 (в диапазоне до 1000 В), С511 (в диапазоне до 3000 В).

Определение погрешности проводить для всех значений выходных напряжений поверяемого прибора в следующей последовательности:

1. Подключить к измерительным входам прибора эталонный вольтметр.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления изоляции при начальном выходном напряжении.
3. Запустить процесс измерения.
4. Снять показания эталонного вольтметра.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных рабочих напряжений, подключая соответствующий вольтметр.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если значение выходного напряжения мегаомметра соответствует значениям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Номинальное значение испытательного напряжения, В	Измеренное значение напряжения, В	
	Нижний предел	Верхний предел
250	250	287,5
500	500	575
1000	1000	1150
2500	2500	2875

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

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции.

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

В качестве эталонной меры электрического сопротивления использовать калибратор электрического сопротивления КС-100к0-5Т0.

Измерения проводить в следующей последовательности:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор сопротивления.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления изоляции при начальном значении выходного напряжения.

3. Провести измерения в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от верхнего предела диапазона измерений.
4. Провести измерения по п.п. 1 – 3 для остальных выходных напряжений поверяемого прибора.
5. 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 эталонного прибора, 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 напряжения постоянного и переменного тока.

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

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

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор универсальный.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного (переменного) тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения напряжения.
4. Провести измерения в точках, указанных в Таблице 7.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (2)$$

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.

Таблица 7

Напряжение постоянного тока, В		Напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В
+100	-100	100
+300	-300	175
+500	-500	350
+750	-750	550
+900	-900	700

7.7 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока.

Определение погрешности проводить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – катушкой электрического сопротивления.

Определение погрешности проводить, используя эталонные меры сопротивления, указанные в таблицах 8.

Таблица 8

Номинальное сопротивление эталонной меры, Ом	Тип эталонной меры
0,1	P321
1	P321
10	P321
100	P331

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления проводить в следующем порядке:

1. Подключить с помощью штатных измерительных кабелей к измерительным входам поверяемого прибора эталонную меру сопротивления, указанную в таблице 8.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения электрического сопротивления.
3. Произвести измерение сопротивления эталонной меры сопротивления и зафиксировать показания поверяемого прибора.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (3)$$

где R_x – показания поверяемого прибора;

R_0 – номинальное сопротивление эталонной меры;

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 лицевую панель корпуса прибора наносится знак поверки в виде наклейки, 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, 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