

Приложение А  
(обязательное)

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

---

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ИЦ  
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

29 апреля 2016 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МЕГАОММЕТРЫ М5, М5-1**

**Методика поверки**

**ВМАИ.411188.005 МП**

л.р. 64953-16

Москва  
2016

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Содержание</b>	<b>2</b>
<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>A1 Анализ нормативно-технической документации</b>	<b>3</b>
<b>A2 Исследование метрологических характеристик</b>	<b>3</b>
A2.1 Общие требования	3
A2.2 Требования к квалификации поверителей	3
A2.3 Метрологические характеристики, подлежащие определению	3
A2.4 Расчет погрешности измерения	3
<b>A3 Условия поверки</b>	<b>4</b>
<b>A4 Операции поверки</b>	<b>4</b>
<b>A5 Средства поверки</b>	<b>4</b>
<b>A6 Проведение поверки</b>	<b>5</b>
A6.1 Внешний осмотр	5
A6.2 Опробование	5
A6.3 Проверка величины испытательного напряжения	6
A6.4 Определение метрологических характеристик	6
<b>A7 Оформление результатов поверки</b>	<b>7</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок мегаомметров М5, М5-1 (далее – приборы), предназначенных для измерения сопротивления и определения коэффициента абсорбции изоляции электрооборудования, не находящегося под рабочим напряжением.

Методика разработана в соответствии с РМГ 51-2002 «Нормативные документы на методики поверки средств измерений. Основные положения».

Интервал между поверками - 2 года.

## A1 АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Для проведения поверки должны быть представлены следующие документы:

- руководство по эксплуатации;
- протоколы предыдущих поверок (при очередной поверке).

## A2 ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

### A2.1 Общие требования

Соотношение пределов допускаемых значений погрешностей эталонного средства измерений и поверяемого прибора должно быть не хуже, чем один к трём. Поверка проводится в нормальных условиях эксплуатации.

### A2.2 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке приборов М5 и М5-1 допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, в порядке, установленном Госстандартом РФ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и допущенные к работе с установками на напряжение до 1000В не ниже третьей квалификационной группы

### A2.3 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Метрологические характеристики, подлежащие определению, приведены в таблице А1

Таблица А1

Параметр	Величина
Предел допускаемой основной погрешности измерения, %	
– сопротивления в диапазоне:	
от 50 МОм до 10 ГОм	± 3
от 10 ГОм до 100 ГОм	± 5
– коэффициента абсорбции	± 5

### A2.4 Расчет погрешности измерения

Основную погрешность  $\delta$  определяют по формуле:

$$\delta = [(R_{и} - R_{н}) / R_{н}] \times 100 \%, \quad (A1)$$

где:  $R_{и}$  - показания мегаомметра, МОм, ГОм;

$R_{н}$  - величина действительного сопротивления рабочей меры (эквивалентное сопротивление  $R_{э}$ ), МОм, ГОм.

### А3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Проведение поверки должно производиться при нормальных условиях, согласно ГОСТ 22261-94:

- температура  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность (от 30 до 80)%;
- атмосферное давление (от 84 до 106) кПа или (от 630 до 795) мм. рт. ст.;
- питание прибора при проведении испытаний должно осуществляться от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 4,4)$  В. Предельные отклонения частоты питающей сети и содержание гармоник в соответствии с ГОСТ 13109;

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 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75;
- поверяемый прибор подключен в соответствии с руководством по эксплуатации;
- измерительные средства, задействованные при поверке, должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

### А4. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки прибора должны выполняться операции, указанные в таблице А2.

Таблица А2

Наименование операции	№ пункта	Первичная поверка	Периодическая поверка
1. Внешний осмотр	А6.1	Да	Да
2. Опробование	А6.2	Да	Да
3. Проверка величины испытательного напряжения	А6.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик	А6.4	Да	Да

### А5. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки приборов М5 и М5-1 должны применяться рабочие меры сопротивления, указанные в таблице А3.

Таблица А3

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемые класс точности, погрешность, разрешение	Рекомендуемый тип
Вольтметр электростатический лабораторный	От 0 до 1500 В	$\pm 0,5\%$	С510
Мера-имитатор	От $10^4$ до $10^{12}$ Ом	$\pm 0,05\%$	Р40116
Термометр ртутный	$(0 - 50)$ °С	$\pm 1$ °С	ТД-4
Барометр	$(80 - 106)$ кПа	$\pm 200$ Па	БАММ -1
Психрометр	$(10 - 100)$ %	1 %	М34

Примечания:

1. Все меры должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке или об аттестации.

2. Вместо мер, указанных в табл. А3, разрешается применять другие аналогичные, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

3. В частности, при отсутствии меры-имитатора проверку основной погрешности измерения сопротивлений возможно проводить путем измерения эквивалентного сопротивления, рассчитанного в соответствии с ГОСТ Р 8.686-2009 по схеме, приведенной на рисунке А1.

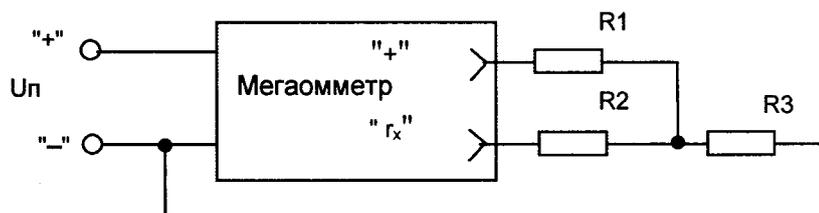


Рисунок А1

где: R1, R3 – магазины сопротивлений P40102; R2 – магазин сопротивлений P40104.

Таблица А4- сопротивления и основные погрешности магазинов P40102, P40103, P40104

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемые класс точности, погрешность, разрешение	Рекомендуемый тип
Магазин сопротивлений	От $10^4$ до $10^8$ Ом	$\pm 0,02$	P40102
Магазин сопротивлений	От $10^9$ до $10^{10}$ Ом	$\pm 0,1$	P40103
Магазин сопротивлений	От $10^7$ до $10^9$ Ом	$\pm 0,1$	P40104

## А6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### А6.1 Внешний осмотр

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

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации прибора;
- комплектности технической документации, включающей в себя:
  1. Руководство по эксплуатации
  2. Методику поверки.
- прибор не должен иметь механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, препятствующих эксплуатации прибора и проведению его поверки;
- чистота гнезд;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения.

Прибор, не удовлетворяющий перечисленным требованиям, в поверку не принимается.

### А6.2 Опробование

Выполните подготовительные операции в следующей последовательности:

- разместите измерительные приборы на удобном для проведения работ месте;
- подключите к гнездам "Гх" и "+" последовательно меры сопротивлений 50 МОм, 500 МОм, 1 ГОм, и 10 ГОм;
- убедитесь, что мегаомметр измеряет подключаемые сопротивления при нажатии кнопок "ВКЛ/ИЗМЕР" и "ВЫБОР";

После нажатия и удержания кнопки "ВКЛ/ИЗМЕР", на дисплей должна быть выведена информация о модели прибора и версии программного обеспечения:

«Мега-Н»

Прогр. Вер. X.XX ;

– измерения мер сопротивлений 50 Мом и 500 Мом проводите при испытательном напряжении 250В, 1 ГОм – при испытательном напряжении 500 В, 10 ГОм – при испытательном напряжении 1000 В.

Неисправные мегаомметры бракуются и направляются в ремонт.

### **А6.3 Проверка величины испытательного напряжения**

Подключают к гнездам "г<sub>х</sub>" и "+" вольтметр электростатический лабораторный С510, нажимают кнопку "ВКЛ/ИЗМЕР" и кнопкой "ВЫБОР" выбирают напряжение 250 В. Затем нажимают кнопку "ВКЛ/ИЗМЕР" и после 15 с снимают показания вольтметра.

Аналогичные измерения проводят при напряжениях 500 и 1000 В.

Мегаомметр считают выдержавшим данную проверку, если величины испытательных напряжений находятся в пределах:

от 225 до 275 В для выбранного напряжения 250 В;

от 450 до 550 В для выбранного напряжения 500 В;

от 900 до 1100 В для выбранного напряжения 1000 В.

### **А6.4 Определение метрологических характеристик**

**А6.4.1** Определение основной погрешности измерения сопротивления в диапазоне от 50 МОм до 10 ГОм проводят путем сравнения показаний испытуемого мегаомметра с номиналами мер сопротивлений, подключаемых к гнездам "г<sub>х</sub>" и "+" испытуемого мегаомметра.

Номинальные значения мер сопротивлений:

– 50 МОм, 100 МОм, 500 МОм, 800 МОм, 1 ГОм, 10 ГОм.

В качестве мер сопротивлений используйте меру-имитатор Р40116 или магазины сопротивлений Р40102, Р40103, Р40104.

При отсутствии меры-имитатора Р40116 проверку основной погрешности при измерении 40,5 ГОм и 91,0 ГОм проводят по схеме, приведенной на рисунке А1 при напряжении 1000 В. Внешний источник питания постоянного тока напряжением 6 В и резистор R3 подключают к крайним клеммам батарейного отсека, расположенного в верхней части корпуса в соответствии с маркировкой.

С помощью магазинов сопротивлений R1, R2, R3 устанавливают эквивалентные сопротивления:

R<sub>э</sub> = 40,5 ГОм, при этом R1=100 МОм, R2=400 МОм, R3=1 МОм,

R<sub>э</sub> = 91,0 ГОм, при этом R1=100 МОм, R2=900 МОм, R3=1 МОм.

Примечания

1 Эквивалентное сопротивление схемы в соответствии с рисунком А1 рассчитывается по формуле:

$$R_{э} = R1+R2+(R1 \times R2)/R3 \quad (A2)$$

2 Проверку основной погрешности проводят путем нажатия кнопки "ВКЛ/ИЗМЕР" после выбора соответствующего напряжения кнопкой "ВЫБОР":

мер сопротивлений 50 МОм, 100 Мом, 500 Мом, 800 Мом – при напряжении 250В;

мер сопротивлений 800 Мом и 1 ГОм – при напряжении 500В;

меры сопротивления 10 ГОм – при напряжении 1000В.

Погрешность &, %, вычисляют по формуле А1.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если пределы допускаемой основной погрешности соответствуют требованиям таблицы А1.

**А6.4.2** Определение основной погрешности измерения коэффициента абсорбции проводят при подключении к гнездам мегаомметра "г<sub>x</sub>" и "+" магазина сопротивлений Р-40104.

Магазином Р-40104 устанавливают величину сопротивления равную 50 МОм. Нажимают кнопку "ВКЛ/ИЗМЕР" затем кнопкой "ВЫБОР" устанавливают напряжение 250 В и нажимают кнопку "ВКЛ/ИЗМЕР". После 15 с устанавливают магазином величину сопротивления 100 МОм. По истечении 60 с проверяют на индикаторе мегаомметра значение коэффициента абсорбции.

Коэффициент абсорбции определяют как отношение R60 и R15 и сравнивают с показаниями индикатора.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если коэффициент абсорбции составляет  $2 \pm 0,1$ .

## **А7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

При положительных результатах первичной поверки в точках пломбирования мегаомметра наносится оттиск поверительного клейма, в руководстве по эксплуатации производится запись о годности к применению.

При положительных результатах периодической поверки выдается свидетельство о поверке, в руководстве по эксплуатации производится запись о поверке.

При отрицательных результатах поверки мегаомметр не допускается к дальнейшему применению и направляется в ремонт.

Межповерочный интервал – 2 года.

Начальник отдела 206.1 ФГУП «ВНИИМС»



(Киселёв В.В.)

Ведущий научный сотрудник отдела 206.1



(Авербух В.Д.)