

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



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

М.П. «17» 07 2015 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МИКРООММЕТРЫ
МО, МРК**

Методика поверки

л.р. 61895-15

г. Москва
2015

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок микроомметров МО, МРК, изготавливаемых ООО «ГК РЕСУРС», г. Москва.

Микроомметры МО, МРК предназначены для измерения электрического сопротивления постоянного тока в индуктивных и безиндуктивных цепях.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА 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 электрического сопротивления	7.4	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	Катушки электрического сопротивления Р310, Р321, Р331. Номинальные значения электрического сопротивления 0,001; 0,01; 0,1; 1; 10; 100; 1000 Ом. Кл. т. 0,01. Шунты измерительные стационарные 75 ШИСВ.1. Номинальные токи 100 и 200 А. Кл. т. 0,2.

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 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 (далее знаком * выделены характеристики, принадлежащие только модели, обозначенной знаком *)

Таблица 4 – Метрологические характеристики микроомметров МО 2К

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1 А	От 0 до 199,99 мОм	0,01 мОм	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
1 А	От 0 до 1999,9 мОм	0,1 мОм	
100 мА	От 0 до 1999,9 мОм	0,1 мОм	
100 мА	От 0 до 19,999 Ом	1 мОм	
10 мА	От 0 до 19,999 Ом	1 мОм	
10 мА	От 0 до 199,99 Ом	10 мОм	
1 мА	От 0 до 199,99 Ом	10 мОм	
1 мА	От 0 до 1999,9 Ом	100 мОм	

где $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение сопротивления;
е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Метрологические характеристики микроомметров МРК 102, МРК 204*

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
100 А, 200А*	От 0 до 2000 мкОм	0,1 мкОм	При $R < 0,5$ мОм: $\pm (0,005 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$ При $R \geq 0,5$ мОм: $\pm (0,002 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
10 А	От 0 до 20 мОм	1 мкОм	
1 А	От 0 до 200 мОм	10 мкОм	
100 мА	От 0 до 2000 мОм	100 мкОм	
10 мА	От 0 до 20 Ом	1 мОм	
1 мА	От 0 до 200 Ом	10 мОм	

где $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение сопротивления;
 $R_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 6 – Метрологические характеристики микроомметров МРК 105, МРК 215*

Измерительный ток	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 10 до 100/200* А с шагом 1 А	От 0,1 мкОм до 300/1000* мОм	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$

где $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение сопротивления;
 е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 7 – Метрологические характеристики микроомметров МРК 203

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
100 А	От 0 до 20 мОм	1 мкОм	$\pm (0,005 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
200 А	От 0 до 2000 мкОм	0,1 мкОм	

где $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение сопротивления;
 е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 8 – Метрологические характеристики микроомметров МРК 253

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10 А	От 0 до 2000 мкОм	1 мкОм	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
10 А	От 0 до 20 мОм	1 мкОм	
1 А	От 0 до 200 мОм	10 мкОм	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
100 мА	От 0 до 2000 мОм	100 мкОм	
10 мА	От 0 до 20 Ом	1 мОм	
1 мА	От 0 до 200 Ом	10 мОм	

где $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение сопротивления;
 е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 9 – Метрологические характеристики микроомметров МРК 254

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
5 А	От 0 до 20 мОм	1 мкОм	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
5 А	От 0 до 600 мОм	1 мкОм	
1 А	От 0 до 200 мОм	10 мкОм	
100 мА	От 0 до 2000 мОм	100 мкОм	
10 мА	От 0 до 20 Ом	1 мОм	
1 мА	От 0 до 200 Ом	10 мОм	

где $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение сопротивления;

е.м.р – единица младшего разряда.

Таблица 10 – Метрологические характеристики микроомметров МРК 2000

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10 А	От 0 до 2000 мкОм	0,1 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,00005 \cdot R_{\text{к.}})$
10 А	От 0 до 20 мОм	1 мкОм	
1 А	От 0 до 200 мОм	10 мкОм	
100 мА	От 0 до 2000 мОм	100 мкОм	
10 мА	От 0 до 20 Ом	1 мОм	
1 мА	От 0 до 200 Ом	10 мОм	

где $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение сопротивления;
 $R_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

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, ЖК-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 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 электрического сопротивления

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

Определение погрешности проводить, используя эталонные меры сопротивления, указанные в таблице 11.

Таблица 11

Модификация	Измерительный ток, А	Номинальное значение сопротивления эталонной меры, Ом	Тип эталонной меры
МО 2К	0,001	1000	P331, кл. т. 0,01
	0,001	100	P331, кл. т. 0,01
	0,01	100	P331, кл. т. 0,01
	0,01	10	P321, кл. т. 0,01
	0,1	10	P321, кл. т. 0,01
	0,1	1	P321, кл. т. 0,01

Модификация	Измерительный ток, А	Номинальное значение сопротивления эталонной меры, Ом	Тип эталонной меры
	1	1	P321, кл. т. 0,01
	1	0,1	P321, кл. т. 0,01
МРК 102, 204*	0,001	100	P331, кл. т. 0,01
	0,001	10	P321, кл. т. 0,01
	0,01	10	P321, кл. т. 0,01
	0,01	1	P321, кл. т. 0,01
	0,1	1	P321, кл. т. 0,01
	0,1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	1	0,01	P310, кл. т. 0,01
	10	0,01	P310, кл. т. 0,01
	10	0,001	P310, кл. т. 0,01
	100	0,00075	75 ШИСВ.1 с номинальным током 100 А, кл. т. 0,2
	200*	0,000375*	75 ШИСВ.1 с номинальным током 200 А, кл. т. 0,2
МРК 105/215*	10	0,001	P310, кл. т. 0,01
	100	0,00075	75 ШИСВ.1 с номинальным током 100 А, кл. т. 0,2
	200*	0,000375*	75 ШИСВ.1 с номинальным током 200 А, кл. т. 0,2
МРК 203	100	0,00075	75 ШИСВ.1 с номинальным током 100 А, кл. т. 0,2
	200	0,000375	75 ШИСВ.1 с номинальным током 200 А, кл. т. 0,2
МРК 204	0,001	100	P331, кл. т. 0,01
	0,01	10	P321, кл. т. 0,01
	0,1	1	P321, кл. т. 0,01
	1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	10	0,01	P310, кл. т. 0,01
	10	0,001	P310, кл. т. 0,01
	200	0,000375	75 ШИСВ.1 с номинальным током 200 А, кл. т. 0,2
МРК 253, 2000	0,001	100	P331, кл. т. 0,01
	0,01	10	P321, кл. т. 0,01
	0,1	1	P321, кл. т. 0,01
	1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	10	0,01	P310, кл. т. 0,01
	10	0,001	P310, кл. т. 0,01
МРК 254	0,001	100	P331, кл. т. 0,01
	0,01	10	P321, кл. т. 0,01
	0,1	1	P321, кл. т. 0,01
	1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	5	0,01	P310, кл. т. 0,01
	5	0,001	P310, кл. т. 0,01

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

1. Подключить с помощью штатных измерительных кабелей к входу поверяемого микроомметра катушку сопротивления (шунт), указанную в таблице 12.
2. Органами управления поверяемого микроомметра установить выходной ток, указанный в таблице 12.
3. Произвести измерение сопротивления катушки (шунта) и зафиксировать показания микроомметра.
4. Определить абсолютную погрешность измерения электрического сопротивления микроомметра по формуле:

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

где R_X – значение сопротивления, измеренное поверяемым микроомметром;
 R_0 – номинальное сопротивление эталонной катушки (шунта).

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность измерения соответствует требованиям 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 или сертификат калибровки.

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. Терещенко