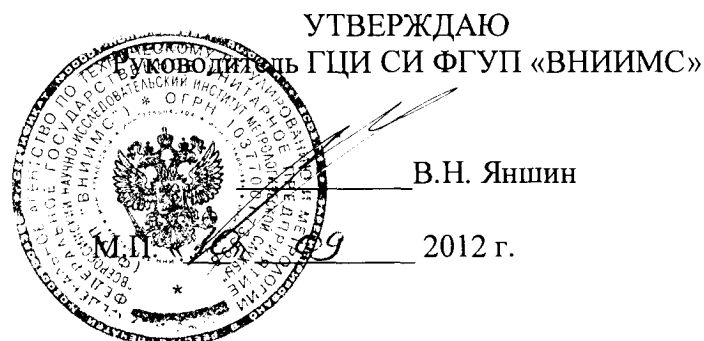


**Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МИКРООММЕТРЫ
серий AUTO-ОНМ, DMOM, LTCA, TRM, WRM**

Методика поверки

**г. Москва
2012**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок микроомметров серий AUTO-ОММ, DMOM, LTCA, TRM, WRM, изготавливаемых фирмой «Vanguard Instruments Company, Inc.», США.

Микроомметры серий AUTO-ОММ, DMOM, LTCA, TRM, WRM предназначены для измерения электрического сопротивления постоянному току 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. Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	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
7.3 – 7.5	Визуально
7.6	Катушки электрического сопротивления Р310, Р321. Номинальные значения электрического сопротивления 0,001; 0,01; 1 Ом. Кл. т. 0,01 – 0,02.

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

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
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 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 (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- 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

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики микроомметров AUTO-OHM 200 S3, DMOM-200 S3, DMOM-600, LTCA-10, LTCA-40

Характеристика	Параметр			
	AUTO-OHM 200 S3	DMOM-200 S3	DMOM-600	LTCA-10 LTCA-40
Диапазон измерений электрического сопротивления	От 10 мОм до 5 Ом*	От 10 мОм до 5 Ом*	От 1,5 до 450 мОм*	От 1 мкОм до 500 Ом
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	При токе от 1 до 4,99 А: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 10 \text{ мкОм})$ При токе от 5 до 9,99 А: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 2 \text{ мкОм})$ При токе от 10 до 200 А: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ мкОм})$	При токе от 1 до 4,99 А: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 10 \text{ мкОм})$ При токе от 5 до 9,99 А: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 2 \text{ мкОм})$ При токе от 10 до 200 А: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ мкОм})$	При токе от 10 до 49,9 А: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 2 \text{ мкОм})$ При токе от 50 до 600 А: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ мкОм})$	В диапазоне от 1 до 19,999 мкОм: $\pm (0,005 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 20 мкОм до 999 мОм: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 1 до 500 Ом: $\pm (0,015 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 1 до 500 Ом: $\pm (0,015 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерительный ток, А	От 1 до 200	От 1 до 200	От 10 до 600	1; 5; 10; 40

где * – указан диапазон пределов измерений;
Хизм. – измеренное значение величины.
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики микроомметров TRM-20, TRM-40, TRM-203, TRM-403

Характеристика	Параметр		
	TRM-20	TRM-40	TRM-203 TRM-403
Диапазон измерений электрического сопротивления	От 1 мкОм до 2 кОм	От 1 мкОм до 500 Ом	От 1 мкОм до 500 Ом
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	В диапазоне от 1 до 19,999 мкОм: $\pm (0,005 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 20 мкОм до 999 мОм: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$	В диапазоне от 1 до 19,999 мкОм: $\pm (0,005 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 20 мкОм до 999 мОм: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$	В диапазоне от 1 до 19,999 мкОм: $\pm (0,005 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 20 мкОм до 999 мОм: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$

Характеристика	Параметр		
	TRM-20	TRM-40	TRM-203
	В диапазоне от 1 до 2000 Ом: $\pm (0,015 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$	В диапазоне от 1 до 500 Ом: $\pm (0,015 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$	В диапазоне от 1 до 2000 Ом: $\pm (0,015 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерительный ток, А	От 1 до 20	От 1 до 40	От 1 до 20

где – Хизм. – измеренное значение величины.
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики микроомметров WRM-10, WRM-10P, WRM-40

Характеристика	Параметр	
	WRM-10	WRM-40
Диапазон измерений электрического сопротивления	От 1 мкОм до 2 кОм	От 1 мкОм до 500 Ом
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	В диапазоне от 1 до 19,999 мкОм: $\pm (0,005 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 20 мкОм до 999 мОм: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 1 до 2000 Ом: $\pm (0,015 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$	В диапазоне от 1 до 19,999 мкОм: $\pm (0,005 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 20 мкОм до 999 мОм: $\pm (0,01 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$ В диапазоне от 1 до 500 Ом: $\pm (0,015 \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерительный ток, А	От 1 до 10	От 1 до 40

где – Хизм. – измеренное значение величины.
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 7 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
AUTO-ОНМ 200 S3	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.10
DMOM-200 S3	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.10
DMOM-600	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.05
LTCA-10	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.40

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
LTCA-40	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.40
TRM-20	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.14
TRM-40	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.14
TRM-203	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.01
TRM-403	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.01
WRM-10	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.14
WRM-10P	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.35
WRM-40	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.35

7.2 Внешний осмотр

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

- наличие эксплуатационной документации;
- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;
- на приборе не должно быть механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на работоспособность.

7.3 Опробование

При опробовании выполняются следующие операции:

- проверяется работа индикации прибора и прохождение всех стартовых тестов;
- устанавливаются на приборе текущие дата и время.

Результат опробования считается положительным, если все вышеперечисленные операции прошли успешно. Если это условие не выполняется, то прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Номер версии встроенного ПО отображается при включении прибора в стартовом экране в строке «Firmware Rev.».

Он должен быть не ниже указанного в таблице 7.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

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

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

Таблица 8 – Эталонные меры сопротивления

Тип микроомметра	Измерительный ток, А	Номинальное значение сопротивления эталонной меры, Ом	Тип эталонной меры
AUTO-OHM 200 S3, DMOM-200 S3	1	1	P321, кл. т. 0,01
	5	0,01	P310, кл. т 0,01
	10	0,01	P310, кл. т 0,01
	50	0,001	P310, кл. т 0,02
DMOM-600	10	0,01	P310, кл. т 0,01
	50	0,001	P310, кл. т 0,02
LTCA-10, TRM-20, TRM-203, WRM-10, WRM-10P	1	1	P321, кл. т. 0,01
	5	0,01	P310, кл. т 0,01
	10	0,01	P310, кл. т 0,01
LTCA-40, TRM-40, TRM-403, WRM-40	1	1	P321, кл. т. 0,01
	5	0,01	P310, кл. т 0,01
	10	0,01	P310, кл. т 0,01
	40	0,001	P310, кл. т 0,02

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения электрического сопротивления производить в следующем порядке:

1. Подключить с помощью штатных измерительных токовых и потенциальных проводов к входу (каналу измерения) поверяемого микроомметра катушку сопротивления, указанную в таблице 8 для соответствующей модификации микроомметра.

2. Установить на микроомметре выходной ток, указанный в таблице 8.
3. Произвести измерение сопротивления катушки и зафиксировать показания микроомметра.
4. Определить основную абсолютную погрешность измерения сопротивления микроомметра по формуле:

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

где R_x – значение сопротивления, измеренное поверяемым микроомметром;

R_0 – номинальное значение сопротивления эталонной катушки сопротивления.

5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 подключая к микроомметру соответствующие катушки сопротивления, перечисленные в таблице 8. Операции проводятся для каждого канала измерения поверяемого микроомметра.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность измерения соответствует требованиям п. 7.1 настоящей Методики.

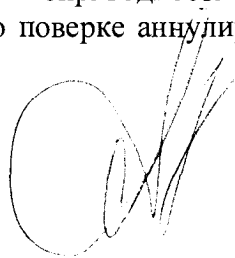
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

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



А.Ю. Терещенко