

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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2012 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МИКРООММЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
СЕРИЙ DLRO и МТО

Методика поверки

г. Москва
2012

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок микроомметров цифровых серий DLRO и MTO, изготавливаемых фирмой «Megger Limited», Великобритания.

Микроомметры цифровые серий DLRO и MTO (далее – микроомметры) предназначены для измерения электрического сопротивления постоянному току в индуктивных и безиндуктивных цепях.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций проверка 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
7.2 – 7.4	Визуально
7.5	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. Шунт измерительный стационарный 75 ШИСВ.1. Номинальный ток 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 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 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 характеристики микрометров цифровых DLRO 10, DLRO 10X

Измерительный ток	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10 А	1,9999 мОм	0,1 мкОм	$\pm (0,002R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
1 А	19,999 мОм	1 мкОм	
100 мА	199,99 мОм	10 мкОм	

Измерительный ток	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10 мА	1,9999 Ом	100 мкОм	
1 мА	19,999 Ом	1 мОм	
100 мкА	199,99 Ом	10 мОм	
100 мкА	1999,9 Ом	100 мОм	

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления.

Таблица 5 – Метрологические характеристики микроомметров цифровых DLRO 10HD

Измерительный ток	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10 А	2500,0 мкОм	0,1 мкОм	$\pm (0,002R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
10 А	250,00 мОм	10 мкОм	$\pm (0,002R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
1 А	25,000 мОм	1 мкОм	$\pm (0,002R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
1 А	2500,0 мОм	100 мкОм	
100 мА	250,00 мОм	10 мкОм	
10 мА	2500 мОм	100 мкОм	
1 мА	25,000 Ом	1 мОм	
100 мкА	250,00 Ом	10 мОм	
100 мкА	2500,0 Ом	100 мОм	

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления.

Таблица 6 – Метрологические характеристики микроомметров цифровых DLRO 200, DLRO 600

Характеристика	Значение	
	DLRO 200	DLRO 600
Диапазон измерений электрического сопротивления	От 0,1 мкОм до 999,9 мОм	От 0,1 мкОм до 999,9 мОм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	В диапазоне от 100 до 300 мкОм: $\pm 0,02R_{\text{изм.}}$; В диапазоне от 300 мкОм до 100 мОм: $\pm 0,01R_{\text{изм.}}$	В диапазоне от 100 мкОм до 100 мОм: $\pm 0,01R_{\text{изм.}}$
Измерительный ток, А	От 10 до 200	От 10 до 600

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления.

Таблица 7 – Метрологические характеристики микроомметров цифровых МТО210, МТО300, МТО320, МТО330

Измерительный ток	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10 А	От 1 мкОм до 2 Ом	$\pm (0,0025R_{\text{изм.}} + 0,0025R_{\text{к}})$
1 А	От 10 мкОм до 20 Ом	
100 мА	От 100 мкОм до 200 Ом	
10 мА	От 1 мОм до 2000 Ом	

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления;
Rк – конечное значение диапазона измерений.

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

Подтверждение соответствия программного обеспечения для приборов, имеющих ЖК-дисплей производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Зафиксировать версию встроенного ПО, установленного в приборе, отображаемую в стартовом экране. Она должна быть не ниже указанной в таблице 8.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Подтверждение соответствия программного обеспечения для приборов, не имеющих ЖК-дисплея производить в следующем порядке:

1. Подключить прибор через интерфейс связи к внешнему ПК с предустановленным ПО PowerDB LITE.
2. Включить прибор.
3. Зафиксировать версию встроенного ПО, установленного в приборе, отображаемую в окне «Установки» программы PowerDB LITE. Она должна быть не ниже указанной в таблице 8.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 8 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
DLRO 10	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 2.2
DLRO 10X	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 2.3
DLRO 10HD	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 2.2
DLRO 200	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.07
DLRO 600	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.07
МТО210	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже В3.1
МТО300	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже В3.1
МТО320	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже В3.1
МТО330	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже В3.1

7.5 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 9.

Таблица 9 – Эталонные меры сопротивления

Тип микроомметра	Измерительный ток, А	Номинальное значение сопротивления эталонной меры, Ом	Тип эталонной меры
DLRO 10, DLRO 10X, DLRO 10HD	0,0001	1000	P331, кл. т. 0,01
	0,0001	100	P331, кл. т. 0,01
	0,001	10	P321, кл. т. 0,01
	0,01	1	P321, кл. т. 0,01
	0,1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	1	0,01	P310, кл. т. 0,01
	10	0,001	P310, кл. т. 0,01
	DLRO 200, DLRO 600	10	0,001
200		0,000375	75 ШИСВ.1 с номинальным током 200 А, кл. т. 0,2
MTO210, MTO300, MTO320, MTO330	0,01	0,001	P310, кл. т. 0,01
	0,01	0,01	P310, кл. т. 0,01
	0,01	0,1	P321, кл. т. 0,01
	0,01	1	P321, кл. т. 0,01
	0,01	10	P321, кл. т. 0,01
	0,01	100	P331, кл. т. 0,01
	0,01	1000	P331, кл. т. 0,01
	0,1	0,001	P310, кл. т. 0,01
	0,1	0,01	P310, кл. т. 0,01
	0,1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	0,1	1	P321, кл. т. 0,01
	0,1	10	P321, кл. т. 0,01
	0,1	100	P331, кл. т. 0,01
	1	0,001	P310, кл. т. 0,01
	1	0,01	P310, кл. т. 0,01
	1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	1	1	P321, кл. т. 0,01
	10	0,001	P310, кл. т. 0,01
10	0,01	P310, кл. т. 0,01	

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

1. Подключить с помощью штатных измерительных токовых и потенциальных проводов к входу поверяемого микроомметра катушку сопротивления (шунт), указанную в таблице 9 для соответствующей модификации микроомметра.
2. Установить на микроомметре выходной ток, указанный в таблице 9.
3. Произвести измерение сопротивления катушки (шунта) 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 (шунта).

5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 подключая к микроомметру соответствующие катушки сопротивления (шунты), перечисленные в таблице 9.

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

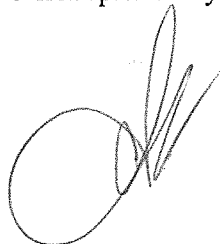
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

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