

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

---

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной  
метрологии



Н.В. Иванникова

2020 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МИКРООММЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ  
СЕРИЙ DLRO и МТО**

**Методика поверки  
МП 52738-12  
с изменением № 2**

**г. Москва  
2020**

## ВВЕДЕНИЕ

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

Микроомметры цифровые серий DLRO и MTO (далее по тексту – микроомметры или приборы) предназначены для измерений электрического сопротивления постоянному току в индуктивных и безиндуктивных цепях.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

*(Измененная редакция, Изм. № 2)*

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений на меньшем числе поддиапазонов (пределов) измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

*(Введен дополнительно, Изм. № 2)*

## 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. Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.4	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	7.5	Да	Да

*(Измененная редакция, Изм. № 2)*

## 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

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
	Ом. Кл. т. 0,01, 0,02. Шунт измерительный стационарный 75 ШИСВ.1. Номинальный ток 200 А. Кл. т. 0,2.

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура окружающего воздуха	от 0 до 55 °С	±0,3 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Относительная влажность воздуха	от 10 до 100 %	±(2–6) %	Психрометр аспирационный М-34-М
Атмосферное давление	от 80 до 106 кПа	±0,2 кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Напряжение питающей сети переменного тока	от 5 до 462 В	±0,1 %	Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-1
Частота питающей сети	от 42,5 до 57,5 Гц	±0,01 Гц	

*(Измененная редакция, Изм. № 2)*

### 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.

*(Измененная редакция, Изм. № 2)*

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

*(Измененная редакция, Изм. № 2)*

### 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±3) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- напряжение питающей сети переменного тока (230±23) В;
- частота питающей сети (50,0±1,0) Гц.

*(Измененная редакция, Изм. № 2)*

## 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 3.1 – Метрологические характеристики микроомметров цифровых DLRO 2

Измерительный ток	Предел измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
2 А	15000 мкОм	1 мкОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup> $\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$ <sup>2)</sup>
2 А	120,00 мОм	0,01 мОм	
2 А	1000,0 мОм	0,1 мОм	
1 А	30,000 мОм	0,001 мОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup> $\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$ <sup>2)</sup>
1 А	240,00 мОм	0,01 мОм	
1 А	2200,0 мОм	0,1 мОм	
100 мА	300,00 мОм	0,01 мОм	
100 мА	2500,0 мОм	0,1 мОм	
100 мА	20,000 Ом	0,001 Ом	
10 мА	3000,0 мОм	0,1 мОм	
10 мА	24,000 Ом	0,001 Ом	
10 мА	200,00 Ом	0,01 мОм	
1 мА	30,000 Ом	0,001 Ом	
1 мА	240,00 Ом	0,01 Ом	
1 мА	2000,0 Ом	0,1 Ом	

Примечания  
 Ризм. - измеренное значение сопротивления;  
 1) - при двух направлениях измерительного тока;  
 2) - при одном направлении измерительного тока

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

Таблица 4 – Метрологические характеристики микроомметров цифровых DLRO 10, DLRO 10X

Измерительный ток	Предел измерений	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
10 А	1,9999 мОм	0,0001 мОм	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
1 А	19,999 мОм	0,001 мОм	
100 мА	199,99 мОм	0,01 мОм	
10 мА	1,9999 Ом	0,0001 Ом	
1 мА	19,999 Ом	0,001 Ом	
0,1 мА	199,99 Ом	0,01 Ом	
0,1 мА	1999,9 Ом	0,1 Ом	

Примечание – Ризм. - измеренное значение сопротивления

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Таблица 5 – Метрологические характеристики микрометров цифровых DLRO 10HD, DLRO 10HDX

Измерительный ток	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
10 А	2500,0 мкОм	0,1 мкОм	$\pm(0,002 \cdot R_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
10 А	250,00 мОм	0,01 мОм	$\pm(0,002 \cdot R_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
1 А	25,000 мОм	0,001 мОм	$\pm(0,002 \cdot R_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
1 А	2500,0 мОм	0,1 мОм	
100 мА	250,00 мОм	0,01 мОм	
10 мА	2500,0 мОм	0,1 мОм	
1 мА	25,000 Ом	0,001 Ом	
0,1 мА	250,00 Ом	0,01 Ом	
0,1 мА	2500,0 Ом	0,1 Ом	
0,1 мА	2500,0 Ом	0,1 Ом	

Примечание – R<sub>изм.</sub> - измеренное значение сопротивления

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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

Наименование характеристики	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 измерений электрического сопротивления	В диапазоне от 100 до 300 мкОм: $\pm 0,02 \cdot R_{изм.}$ ; В диапазоне от 300 мкОм до 100 мОм: $\pm 0,01 \cdot R_{изм.}$	В диапазоне от 100 мкОм до 100 мОм: $\pm 0,01 \cdot R_{изм.}$
Измерительный ток, А	от 10 до 200	от 10 до 600

Примечание – R<sub>изм.</sub> - измеренное значение сопротивления

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

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

Примечания  
R<sub>изм.</sub> - измеренное значение сопротивления;  
R<sub>к</sub> - конечное значение диапазона измерений

Таблица 7.1 – Метрологические характеристики микрометров цифровых МТО250

Измерительный ток	Диапазон измерений электрического сопротивления	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
50 А	от 10 мкОм до 0,04 Ом	$\pm(0,0025 \cdot R_{изм.} + 0,0025 \cdot R_k)$
50 А	от 0,04 до 0,4 Ом	
25 А	от 10 мкОм до 0,08 Ом	
25 А	от 0,08 до 0,8 Ом	
10 А	от 10 мкОм до 0,2 Ом	
10 А	от 0,2 до 2 Ом	

Измерительный ток	Диапазон измерений электрического сопротивления	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1 А	от 100 мкОм до 2 Ом	±0,05·R <sub>изм.</sub>
1 А	от 2 до 20 Ом	
1 А	от 20 до 1000 Ом	
Примечания R <sub>изм.</sub> - измеренное значение сопротивления; R <sub>к</sub> - конечное значение диапазона измерений		

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

## 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 2	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 12.34.56
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 10HDX	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 2.2

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
DLRO 200	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.07
DLRO 600	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.07
МТО210	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже В3.1
МТО250	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

*(Измененная редакция, Изм. № 2).*

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

*(Измененная редакция, Изм. № 2)*

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – катушкой электрического сопротивления, либо шунтом.

*(Измененная редакция, Изм. № 2)*

Определение погрешности проводить используя эталонные меры сопротивления, указанные в таблице 9.

Таблица 9 – Эталонные меры сопротивления

Тип микрометра	Измерительный ток, А	Номинальное значение сопротивления эталонной меры, Ом	Тип эталонной меры
DLRO 2	0,001	1000	P331, кл. т. 0,01
	0,01	100	P331, кл. т. 0,01
	0,1	10	P321, кл. т. 0,01
	0,1	1	P321, кл. т. 0,01
	1	0,1	P321, кл. т. 0,01
	2	0,01	P310, кл. т. 0,01
	2	0,001	P310, кл. т. 0,01
DLRO 10, DLRO 10X, DLRO 10HD, DLRO 10HDX	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	P310, кл. т. 0,01
	200	0,000375	75 ШИСВ.1 с номинальным током 200 А, кл. т. 0,2
МТО210, МТО250, МТО300, МТО320, МТО330	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

Тип микроомметра	Измерительный ток, А	Номинальное значение сопротивления эталонной меры, Ом	Тип эталонной меры
	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
	25	0,001	P310, кл. т. 0,02
	50	0,001	P310, кл. т. 0,02

*(Измененная редакция, Изм. № 2).*

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить в следующем порядке:

*(Измененная редакция, Изм. № 2).*

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

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

*(Измененная редакция, Изм. № 2).*

Начальник отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»

Ведущий инженер отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Е.Н. Мартынова