

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

---

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной



Н.В. Иванникова

2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**КЛЕЩИ ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**  
**MD**

Методика поверки  
МП 59619-15  
с изменением № 1

г. Москва  
2016

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок клещей токоизмерительных MD, изготавливаемых фирмой «METREL d.d.», Словения.

Клещи токоизмерительные MD (далее – клещи) предназначены для:

- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения силы постоянного и переменного тока;
- измерения электрического сопротивления;
- измерения электрической емкости;
- измерения частоты;
- измерения температуры с помощью термопар;
- вычисления параметров электрической мощности.

Межповерочный интервал – 2 года.

Погрешности вычисляемых величин определению не подлежат.

Периодическая проверка клещей в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о проверке приборов.

*(Введен дополнительно, Изм. № 1)*

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА 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 проверки

Наименование операции	Номер пункта методики проверки	Проведение операции при	
		первичной проверке	периодической проверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Проверка сопротивления изоляции	7.3	Да	Да
3. Опробование	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрической емкости	7.8	Да	Да
8. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока	7.9	Да	Да
9. Определение пределов допускаемой	7.10	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
абсолютной погрешности измерения температуры			

## 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 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2, 7.4	Визуально
7.3	Мегаомметр М4100/3. Выходное напряжение 500 В. Диапазон измерений сопротивления изоляции от 0 до 100 МОм. Кл. т. 1,0.
7.5	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,004$ %. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025$ %.
7.6	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 А (до 1000 А с токовой катушкой). Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,01$ %. Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 20 А (до 1000 А с токовой катушкой). Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ %.
7.7	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0 до 400 МОм. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$ %.
7.8	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения электрической емкости от 500 пФ до 40 мФ. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 1,0$ %.
7.9	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения частоты от 0,5 Гц до 10 МГц. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,0025$ %.
7.10	Калибратор универсальный Fluke 9100. Имитация терморпары типа «К». Диапазон воспроизведения температуры от $-250$ °С до $+1372$ °С. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,27$ °С.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	$\pm 1$ °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Давление	от 80 до 106 кПа	$\pm 200$ Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	$\pm 1$ %	Психрометр аспирационный М-34-М

### 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. № 1)*

### 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 ( $23 \pm 5$ ) °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 частотой ( $50,0 \pm 0,5$ ) 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 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 клещей MD 9210

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,003 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	600 В	1 В	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного	4 В	0,001 В	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
тока. Частота 50 – 500 Гц	40 В	0,01 В	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	400 В	0,1 В	
	600 В	1 В	
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	40 А	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 8 \text{ е.м.р.})^{1)}$
	400 А	0,1 А	
	600 А	1 А	
Сопротивление постоянному току	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,008 \cdot \text{Хизм.} + 8 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,006 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 кОм	0,01 Ом	
	400 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	4 МОм	0,001 МОм	
40 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$	
Электрическая емкость	500 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,035 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	
	500 мкФ	0,1 мкФ	
	3000 мкФ	1 мкФ	
Частота	10 Гц – 2 кГц <sup>2)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 кГц	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	10 Гц – 5 кГц <sup>3)</sup>		
	10 Гц – 10 кГц <sup>4)</sup>		
	10 Гц – 100 кГц <sup>5)</sup>		

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – при измерениях силы тока в диапазоне менее 10 % от предела измерений к пределу абсолютной погрешности прибавляется 8 е.м.р.;

<sup>2)</sup> – предел напряжения 400 мВ;

<sup>3)</sup> – пределы напряжения 4 и 600 В;

<sup>4)</sup> – предел напряжения 400 В;

<sup>5)</sup> – предел напряжения 4 и 40 В.

**Примечание (Измененная редакция, Изм. № 1)**

Таблица 5 – Метрологические характеристики клещей MD 9220

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	6 В	0,001 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В	0,1 В	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	6 В	0,001 В	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	6 В	0,001 В	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	400 А	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})^{1)}$
	2000 А	1 А	
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 8 \text{ е.м.р.})^{2)}$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,012 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})^{2)}$
	60 кОм	0,01 Ом	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	600 кОм	0,1 кОм	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Электрическая емкость	100 нФ <sup>3)</sup>	0,1 нФ	$\pm (0,035 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 нФ	1 нФ	
	10 мкФ	0,01 мкФ	
	100 мкФ	0,1 мкФ	
	2000 мкФ	1 мкФ	
Частота	10 Гц – 1 кГц <sup>4)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 кГц	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	10 Гц – 30 кГц <sup>5)</sup>		

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

1) – при измерениях силы тока в диапазоне менее 10 % от предела измерений к пределу абсолютной погрешности прибавляется 8 е.м.р.;

2) – при измерениях сопротивления в диапазоне менее 20 % от предела измерений к пределу абсолютной погрешности прибавляется 40 е.м.р.;

3) – при измерениях емкости в диапазоне менее 50 нФ погрешность не нормируется;

4) – пределы напряжения 60 и 600 В;

5) – предел напряжения 6 В.

Таблица 5.1 – Метрологические характеристики клещей MD 9221

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	600 В	0,1 В	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	600 В	0,1 В	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока	200 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	2500 мкА	1 мкА	
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	60 А	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
Электрическая емкость	200 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2500 мкФ	1 мкФ	
Частота	5 Гц – 999,9 Гц <sup>1)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 кГц	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Температура <sup>2)</sup>	От – 40 до + 99,9 °С	0,1 °С	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 8 \text{ е.м.р.})$
	От + 100 до + 400 °С	1 °С	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 1 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

1) – предел напряжения 600 В;

2) – с термпарой типа «К».

Таблица 5.2 – Метрологические характеристики клещей MD 9222

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	600 В	0,1 В	± (0,008·Хизм. + 5 е.м.р.)
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	600 В	0,1 В	± (0,008·Хизм. + 5 е.м.р.)
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 20 – 200 Гц	600 В	0,1 В	± (0,015·Хизм. + 5 е.м.р.)
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 200 – 400 Гц	600 В	0,1 В	± (0,1·Хизм. + 5 е.м.р.)
	1000 В	1 В	
Сила переменного тока. Частота 50 – 100 Гц	0 – 20 А <sup>1)</sup>	0,01 А	± (0,015·Хизм. + 5 е.м.р.)
	20 – 60 А <sup>1)</sup>	0,01 А	± (0,03·Хизм. + 5 е.м.р.)
	60 А <sup>2)</sup>	0,01 А	± (0,018·Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 А	0,1 А	
	1000 А	1 А	
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	± (0,01·Хизм. + 5 е.м.р.)
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
Электрическая емкость	200 мкФ	0,1 мкФ	± (0,02·Хизм. + 4 е.м.р.)
	2500 мкФ	1 мкФ	
Частота	5 Гц – 999,9 Гц <sup>3)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 кГц	± (0,01·Хизм. + 5 е.м.р.)

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – при измерениях силы тока в диапазоне менее 4 А к пределу абсолютной погрешности прибавляется 10 е.м.р.;

<sup>2)</sup> – при измерениях силы тока в диапазоне менее 10 % от предела измерений к пределу абсолютной погрешности прибавляется 10 е.м.р.;

<sup>3)</sup> – пределы напряжения 600, 1000 В.

**Таблицы 5.1, 5.2 (Введены дополнительно, Изм. № 1)**

Таблица 6 – Метрологические характеристики клещей MD 9225

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	400 мВ	0,1 мВ	± (0,003·Хизм. + 3 е.м.р.)
	4 В	0,001 В	± (0,005·Хизм. + 3 е.м.р.)
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	600 В	1 В	± (0,01·Хизм. + 4 е.м.р.)
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	4 В	0,001 В	± (0,01·Хизм. + 4 е.м.р.)
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 60 – 500 Гц	4 В	0,001 В	± (0,015·Хизм. + 4 е.м.р.)
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	600 В	0,1 В	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока	0 – 50 А	0,1 А	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	50 – 200 А		$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	200 – 300 А		$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	300 – 400 А		$\pm (0,025 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 40 – 60 Гц	0 – 50 А	0,1 А	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	50 – 200 А		$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	200 – 300 А		$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	300 – 400 А		$\pm (0,025 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,008 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	
	40 кОм	0,01 Ом	
	400 кОм	0,1 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	
	40 МОм	0,01 МОм	
Электрическая емкость	500 нФ <sup>1)</sup>	0,1 нФ	$\pm (0,035 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	
	500 мкФ	0,1 мкФ	
	3000 мкФ	1 мкФ	
Частота	10 Гц – 1 кГц <sup>2)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 кГц	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	5 Гц – 5 кГц <sup>3)</sup>		
	5 Гц – 20 кГц <sup>4)</sup>		
	5 Гц – 100 кГц <sup>5)</sup>		
Температура <sup>6)</sup>	От минус 20 до плюс 300 °С	1 °С	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	От плюс 300 до плюс 537 °С		$\pm (0,03 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание: ·Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – при измерениях емкости в диапазоне менее 50 нФ погрешность не нормируется;

<sup>2)</sup> – предел напряжения 400 мВ;

<sup>3)</sup> – предел напряжения 600 В;

<sup>4)</sup> – предел напряжения 4 В;

<sup>5)</sup> – пределы напряжения 40 и 400 В.

<sup>6)</sup> – с термопарой типа «К».

Таблица 6.1 – Метрологические характеристики клещей MD 9226

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	600 В	0,1 В	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	600 В	0,1 В	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока	60 А <sup>1)</sup>	0,01 А	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 А	0,1 А	



Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	60 А <sup>2)</sup>	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
Электрическая емкость	200 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2500 мкФ	1 мкФ	
Частота	5 Гц – 999,9 Гц <sup>3)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 кГц	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечание: ·Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – при измерениях силы тока в диапазоне менее 9 А к пределу абсолютной погрешности прибавляется 10 е.м.р.;

<sup>2)</sup> – при измерениях силы тока в диапазоне менее 4 А к пределу абсолютной погрешности прибавляется 10 е.м.р.;

<sup>3)</sup> – предел напряжения 600 В.

**Таблица 6.1 (Введена дополнительно, Изм. № 1)**

Таблица 7 – Метрологические характеристики клещей MD 9230

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,003 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	600 В	1 В	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	4 В	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 60 – 500 Гц	4 В	0,001 В	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,04 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	600 В	0,1 В	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока	0 – 400 А	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	400 – 800 А	1 А	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	800 – 900 А		$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	900 – 1000 А		$\pm (0,05 \cdot \text{Хизм.} + 30 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 40 – 60 Гц	0 – 400 А	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	400 – 600 А	1 А	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	600 – 800 А		$\pm (0,05 \cdot \text{Хизм.} + 30 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,008 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,006 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 кОм	0,01 Ом	
	400 кОм	0,1 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Электрическая емкость	500 нФ <sup>1)</sup>	0,1 нФ	± (0,035·Хизм. + 6 е.м.р.)
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	
	500 мкФ	0,1 мкФ	
	3000 мкФ	1 мкФ	

Примечание: ·Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – при измерениях емкости в диапазоне менее 50 нФ погрешность не нормируется.

Таблица 7.1 – Метрологические характеристики клещей MD 9231

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	600 В	0,1 В	± (0,008·Хизм. + 5 е.м.р.)
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	600 В	0,1 В	± (0,008·Хизм. + 5 е.м.р.)
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 20 – 200 Гц	600 В	0,1 В	± (0,015·Хизм. + 5 е.м.р.)
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 200 – 400 Гц	600 В	0,1 В	± (0,1·Хизм. + 5 е.м.р.)
	1000 В	1 В	
Сила постоянного тока	0 – 20 А <sup>1)</sup>	0,01 А	± (0,015·Хизм. + 5 е.м.р.)
	20 – 60 А <sup>1)</sup>	0,01 А	± (0,03·Хизм. + 5 е.м.р.)
	60 А <sup>2)</sup>	0,01 А	± (0,018·Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 А	0,1 А	
	1000 А	1 А	
Сила переменного тока. Частота 40 – 100 Гц	0 – 20 А <sup>1)</sup>	0,01 А	± (0,015·Хизм. + 5 е.м.р.)
	20 – 60 А <sup>1)</sup>	0,01 А	± (0,03·Хизм. + 5 е.м.р.)
	60 А <sup>2)</sup>	0,01 А	± (0,018·Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 А	0,1 А	
	1000 А	1 А	
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	± (0,01·Хизм. + 5 е.м.р.)
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
Электрическая емкость	200 мкФ	0,1 мкФ	± (0,02·Хизм. + 4 е.м.р.)
	2500 мкФ	1 мкФ	
Частота	5 Гц – 999,9 Гц <sup>3)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 кГц	± (0,01·Хизм. + 5 е.м.р.)

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – при измерениях силы тока в диапазоне менее 4 А к пределу абсолютной погрешности прибавляется 10 е.м.р.;

<sup>2)</sup> – при измерениях силы тока в диапазоне менее 9 А к пределу абсолютной погрешности прибавляется 10 е.м.р.;

<sup>3)</sup> – пределы напряжения 600, 1000 В.

Таблица 7.1 (Введена дополнительно, Изм. № 1)

Таблица 8 – Метрологические характеристики клещей MD 9235

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	600 В	0,1 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50/60 Гц	600 В	0,1 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 45 – 500 Гц	600 В	0,1 В	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 500 Гц – 3,1 кГц	600 В	0,1 В	$\pm (0,025 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 50/60 Гц	40 А	0,1 А	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	400 А		
	600 А	1 А	
Сопротивление постоянному току	999 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
Частота	5 – 500 Гц	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;  
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 9 – Метрологические характеристики клещей MD 9240

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	600 В	0,1 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50/60 Гц	600 В	0,1 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 45 – 500 Гц	600 В	0,1 В	$\pm (0,015 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 500 Гц – 3,1 кГц	600 В	0,1 В	$\pm (0,025 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 50/60 Гц	40 А	0,1 А	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	400 А		
	1000 А	1 А	
Сопротивление постоянному току	999 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
Частота	5 – 500 Гц	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Температура <sup>1)</sup>	От минус 50 до минус 20 °С	1 °С	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	От минус 20 до плюс 300 °С		$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;  
е.м.р. – единица младшего разряда.

<sup>1)</sup> – с термопарой типа «К».

Таблица 10 – Метрологические характеристики клещей MD 9250

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	6 В	0,001 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 400 Гц	6 В	0,001 В	$\pm (0,012 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
Сила постоянного тока	200 А	0,1 А	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	0 – 500 А	1 А	$\pm (0,025 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	500 – 2000 А		
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	200 А	0,1 А	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	0 – 500 А	1 А	$\pm (0,025 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	500 – 2000 А		$\pm (0,03 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 Ом	$\pm (0,008 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,012 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	40 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,023 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Электрическая емкость	60 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,02 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 нФ	0,1 нФ	
	6 мкФ	0,001 мкФ	
	60 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (0,035 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup>
	600 мкФ	0,1 мкФ	
	2000 мкФ	1 мкФ	$\pm (0,04 \cdot \text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup>
Частота	40 – 1999 Гц <sup>3)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	$\pm (0,001 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Температура <sup>2)</sup>	От минус 50 до плюс 1000 °С	1 °С	$\pm (0,003 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – температурный коэффициент  $0,25 \times \text{Погрешность измерения} / ^\circ\text{С}$ ;

<sup>2)</sup> – с термопарой типа «К»;

<sup>3)</sup> – пределы напряжения 6, 60, 600, 1000 В.

**Примечание (Измененная редакция, Изм. № 1)**

Таблица 11 – Метрологические характеристики клещей MD 9272

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	40 В	0,1 В	$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	400 В		$\pm (0,005 \cdot \text{Хизм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	600 В		
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	40 мА	0,01 мА	$\pm (0,008 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	400 мА	0,1 мА	
	4000 мА	1 мА	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	40 А	0,01 А	$\pm (0,01 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	80 А	0,1 А	$\pm (0,012 \cdot \text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	100 А		$\pm 0,05 \cdot \text{Хизм.}$

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;  
е.м.р. – единица младшего разряда.

**Таблица 11 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

## 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 Проверка сопротивления изоляции.

Электрическое сопротивление изоляции определять с помощью мегаомметра М4100/3.

Электрическое сопротивление изоляции между измерительными входами и корпусом прибора должно быть не менее 5 МОм. Корпус прибора помещается в заземленную металлическую фольгу. Батареи питания при испытании должны быть извлечены из прибора.

При пониженном сопротивлении изоляции прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 7.4 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.

## 7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором универсальным Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения напряжения постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 12.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерения напряжения переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 13.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_x - U_0 \quad (1)$$

где:  $U_x$  – показания поверяемого прибора, В;

$U_0$  – показания калибратора, В;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

Таблица 12

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
MD 9210, MD 9225, MD 9230	400 мВ	$\pm 300$ мВ
	4 В	$\pm 3$ В
	40 В	$\pm 30$ В
	400 В	$\pm 300$ В
	600 В	$\pm 500$ В
MD 9220	6 В	$\pm 5$ В
	60 В	$\pm 50$ В
	600 В	$\pm 500$ В
MD 9221, MD 9226, MD 9235, MD 9240	600 В	$\pm 60$ В
		$\pm 150$ В
		$\pm 300$ В
		$\pm 450$ В
		$\pm 600$ В
MD 9222, MD 9231	600 В	$\pm 600$ В
	1000 В	$\pm 900$ В
MD 9250	6 В	$\pm 5$ В
	60 В	$\pm 50$ В
	600 В	$\pm 500$ В
	1000 В	$\pm 900$ В

Таблица 13

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Частота
MD 9210	4 В	3 В	50 Гц, 500 Гц
	40 В	30 В	50 Гц
	400 В	300 В	
	600 В	500 В	
MD 9220	6 В	5 В	50 Гц, 500 Гц
	60 В	50 В	50 Гц
	600 В	500 В	
MD 9221, MD 9226	600 В	60 В	50 Гц
		150 В	
		300 В	
		450 В	
		600 В	
MD 9222, MD 9231	600 В	600 В	50 Гц, 200 Гц, 400 Гц
	1000 В	1000 В	
MD 9225, MD 9230	4 В	3 В	50 Гц, 500 Гц
	40 В	30 В	50 Гц
	400 В	300 В	
MD 9235, MD 9240	600 В	60 В	50 Гц, 500 Гц, 3 кГц
		150 В	50 Гц

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Частота
		300 В	
		450 В	
		600 В	
MD 9250	6 В	5 В	50 Гц, 400 Гц
	60 В	50 В	50 Гц
	600 В	500 В	
	1000 В	900 В	
MD 9272	40 В	30 В	50 Гц
	400 В	300 В	
	600 В	500 В	

Таблицы 12, 13 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.6 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором универсальным Fluke 9100. На пределах измерения поверяемых клещей свыше 20 А использовать токовую катушку из комплекта калибратора.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения силы постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 14.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерения силы переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 15.

8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:  
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_x - I_0 \quad (2)$$

где:  $I_x$  – показания поверяемого прибора, А;

$I_0$  – показания калибратора, А;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

Таблица 14

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
MD 9221	200 мкА	± 200 мкА
	2500 мкА	± 2500 мкА
MD 9225	0 – 50 А	± 50 А
	50 – 200 А	± 200 А
	200 – 300 А	± 300 А
	300 – 400 А	± 400 А
MD 9226	60 А	± 60 А
	600 А	± 600 А
MD 9230	0 – 400 А	± 40 А
	400 – 800 А	± 800 А
	800 – 900 А	± 900 А
	900 – 1000 А	± 1000 А

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
MD 9231	0 – 20 А	± 20 А
	60 А	± 60 А
	600 А	± 60 А
	1000 А	± 1000 А
MD 9250	200 А	± 200 А
	0 – 500 А	± 500 А
	500 – 2000 А	± 1000 А

Таблица 15

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Частота
MD 9210, MD 9235	40 А	40 А	50 Гц
	400 А	400 А	
	600 А	600 А	
MD 9220	400 А	400 А	50 Гц
	2000 А	1000 А	
MD 9221, MD 9226	60 А	60 А	50 Гц
MD 9222, MD 9231	0 – 20 А	20 А	50 Гц
	60 А	60 А	
	600 А	60 А	
	1000 А	1000 А	
MD 9225	0 – 50 А	50 А	50 Гц
	50 – 200 А	200 А	
	200 – 300 А	300 А	
	300 – 400 А	400 А	
MD 9230	0 – 400 А	400 А	50 Гц
	400 – 600 А	600 А	
	600 – 800 А	800 А	
MD 9240	40 А	40 А	50 Гц
	400 А	400 А	
	1000 А	1000 А	
MD 9250	200 А	200 А	50 Гц
	0 – 500 А	500 А	
	500 – 2000 А	1000 А	
MD 9272	40 мА	40 мА	50 Гц
	400 мА	400 мА	
	4000 мА	4000 мА	
	40 А	40 А	
	80 А	80 А	
	100 А	100 А	

Таблица 14, 15 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.7 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором универсальным Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.



2. Перевести калибратор в режим воспроизведения сопротивления постоянному току.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления постоянному току.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 16.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = R_x - R_0 \quad (3)$$

где:  $R_x$  – показания поверяемого прибора, Ом;  
 $R_0$  – показания калибратора, Ом;  
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.  
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 16

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
MD 9210, MD 9225, MD 9230	400 Ом	370 Ом
	4 кОм	3,7 кОм
	40 кОм	37 кОм
	400 кОм	370 кОм
	4 МОм	3,7 МОм
	40 МОм	37 МОм
MD 9220	600 Ом	500 Ом
	6 кОм	5 кОм
	60 кОм	50 кОм
	600 кОм	500 кОм
	6 МОм	5 МОм
MD 9222	6 кОм	5 кОм
	60 кОм	50 кОм
	600 кОм	500 кОм
MD 9221, MD 9226, MD 9231	600 Ом	500 Ом
	6 кОм	5 кОм
	60 кОм	50 кОм
MD 9240	999 Ом	100 Ом
		250 Ом
		500 Ом
		750 Ом
		900 Ом
MD 9250	600 Ом	500 Ом
	6 кОм	5 кОм
	60 кОм	50 кОм
	600 кОм	500 кОм
	6 МОм	5 МОм
	40 МОм	37 МОм

Таблица 16 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.8 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрической емкости.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором электрической емкости, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором универсальным Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения электрической емкости.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 17.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = C_x - C_0 \quad (4)$$

где:  $C_x$  – показания поверяемого прибора, Ф;

$C_0$  – показания калибратора, Ф;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

Таблица 17

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
MD 9210	500 нФ	400 нФ
	5 мкФ	4 мкФ
	50 мкФ	40 мкФ
	500 мкФ	400 мкФ
	3000 мкФ	2500 мкФ
MD 9220	100 нФ	90 нФ
	1000 нФ	900 нФ
	10 мкФ	9 мкФ
	100 мкФ	90 мкФ
	2000 мкФ	1500 мкФ
MD 9221, MD 9222, MD 9226, MD 9231	200 мкФ	150 мкФ
	2500 мкФ	2000 мкФ
MD 9225, MD 9230	500 нФ	400 нФ
	5 мкФ	4 мкФ
	50 мкФ	40 мкФ
	500 мкФ	400 мкФ
	3000 мкФ	2500 мкФ
MD 9250	60 нФ	50 нФ
	600 нФ	500 нФ
	6 мкФ	5 мкФ
	60 мкФ	50 мкФ
	600 мкФ	500 мкФ
	2000 мкФ	1500 мФ

Таблица 17 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.9 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором частоты напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором универсальным Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор универсальный.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения частоты напряжения переменного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения частоты.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 18.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = F_x - F_0 \quad (5)$$

где:  $F_x$  – показания поверяемого прибора, Гц;

$F_0$  – показания калибратора, Гц;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

Таблица 18

Модификация	Поверяемые отметки	Напряжение
MD 9210, MD 9225	1 кГц	400 мВ
	4 кГц	1 В
	9 кГц	100 В
	90 кГц	40 В
MD 9220	1 кГц	30 В
	30 кГц	4 В
MD 9221, MD 9222, MD 9226, MD 9231	900 Гц	100 В
MD 9235, MD 9240	500 Гц	30 В
MD 9250	500 Гц	2 В
	1500 Гц	

*Таблица 18 (Измененная редакция, Изм. № 1)*

7.10 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения термопары, воспроизводимого (имитируемого) эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры температуры использовать калибратор Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения температуры с помощью термопар.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения температуры.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 19.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = T_x - T_0 \quad (6)$$

где:  $T_x$  – показания поверяемого прибора, °С;

$T_0$  – показания калибратора, °С;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

Таблица 19

Модификация	Тип термопары	Значение напряжения калибратора, мВ	Воспроизводимое значение температуры, °С
MD 9221, MD 9225	«К»	0,000	0
		6,138	150
		12,209	300
MD 9240	«К»	- 1,889	- 50
		0,000	0
		6,138	150
MD 9250	«К»	12,209	300
		- 1,889	- 50
		0,000	0
		16,397	400
		29,129	700
		41,276	1000

Таблица 19 (Измененная редакция, Изм. № 1)

## 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.

Заместитель начальника отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Начальник сектора отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терешенко