

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

М.П. «16 11 2014 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
MD**

Методика поверки

**г. Москва
2014**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок мультиметров цифровых MD, изготавливаемых фирмой «METREL d.d.», Словения.

Мультиметры цифровые MD (далее – мультиметры) 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.

Межпроверочный 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. 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 абсолютной погрешности измерения температуры	7.10	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 – 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 термопары типа «К». Диапазон воспроизведения температуры от -250°C до $+1372^{\circ}\text{C}$. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,27^{\circ}\text{C}$.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50°C	$\pm 1^{\circ}\text{C}$	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	$\pm 200 \text{ Па}$	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	$\pm 1 \%$	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 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- 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, проверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9010

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	6 В	0,001 В	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	450 В	0,1 В	$\pm (0,012X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В ¹⁾	0,1 В	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В ²⁾	0,1 В	$\pm (0,015X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	6 В	0,001 В	$\pm (0,015X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	450 В	0,1 В	
	600 В	0,1 В	
Сила постоянного тока	400 мА	0,1 мА	$\pm (0,015X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	2000 мА	1 мА	$\pm (0,012X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	400 мА	0,1 мА	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	2000 мА	1 мА	$\pm (0,015X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$ ³⁾
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,012X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$ ³⁾
	60 кОм	0,01 Ом	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
Электрическая емкость ⁴⁾	100 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,035X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$
	1000 нФ	1 нФ	
	10 мкФ	0,01 мкФ	
	100 мкФ	0,1 мкФ	
	2000 мкФ	1 мкФ	
Частота	От 10,00 Гц до 30,00 кГц ⁵⁾	От 0,01 Гц до 0,01 кГц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	От 10,00 Гц до 999,9 Гц ⁶⁾	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – в режиме низкого импеданса («Lo-Z»);

²⁾ – в режиме высокого импеданса («Hi-Z»);

³⁾ – при измерениях сопротивления в диапазоне менее 20 % от предела измерений к пределу абсолютной погрешности прибавляется 40 е.м.р.;

⁴⁾ – при измерениях емкости в диапазоне менее 50 нФ погрешность не нормируется;

⁵⁾ – напряжение от 3 до 20 В;

⁶⁾ – напряжение от 20 до 600 В.

Таблица 5 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9015

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	250 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,003Хизм. + 4 е.м.р.)$
	2,5 В	0,001 В	
	25 В	0,01 В	$\pm (0,005Хизм. + 2 е.м.р.)$
	250 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	1000 В	1 В	$\pm (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)$
	250 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)$ ¹⁾
	2,5 В	0,001 В	$\pm (0,01Хизм. + 3 е.м.р.)$
	25 В	0,01 В	$\pm (0,013Хизм. + 3 е.м.р.)$
	250 В	0,1 В	
Сила постоянного тока	750 В	1 В	$\pm (0,022Хизм. + 6 е.м.р.)$
	250 мА	0,1 мА	$\pm (0,015Хизм. + 6 е.м.р.)$
	2500 мА	1 мА	$\pm (0,008Хизм. + 3 е.м.р.)$
	25 мА	0,01 мА	$\pm (0,02Хизм. + 6 е.м.р.)$
	250 мА	0,1 мА	$\pm (0,013Хизм. + 3 е.м.р.)$
	2,5 А	0,001 А	$\pm (0,02Хизм. + 6 е.м.р.)$
Сила переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	10 А	0,01 А	$\pm (0,015Хизм. + 5 е.м.р.)$
	250 мА	0,1 мА	$\pm (0,02Хизм. + 4 е.м.р.)$
	2500 мА	1 мА	$\pm (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)$
	25 мА	0,01 мА	$\pm (0,025Хизм. + 4 е.м.р.)$
	250 мА	0,1 мА	$\pm (0,015Хизм. + 4 е.м.р.)$
	2,5 А	0,001 А	$\pm (0,025Хизм. + 5 е.м.р.)$
Сопротивление постоянному току	10 А	0,01 А	$\pm (0,025Хизм. + 5 е.м.р.)$
	250 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,006Хизм. + 8 е.м.р.)$
	2,5 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,004Хизм. + 5 е.м.р.)$
	25 кОм	0,01 Ом	
	250 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,004Хизм. + 2 е.м.р.)$
	2,5 МОм	0,001 МОм	
Электрическая емкость	25 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)$
	2,5 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,06Хизм. + 45 е.м.р.)$ ²⁾
	25 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,028Хизм. + 4 е.м.р.)$
	250 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)$
	2,5 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,015Хизм. + 4 е.м.р.)$
Частота	25 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (0,02Хизм. + 4 е.м.р.)$

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	30,00 кГц ³⁾	0,01 кГц	
	От 30,00 Гц до 999,9 Гц ⁴⁾	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – при измерениях напряжения переменного тока в диапазоне менее 50 мВ погрешность не нормируется;

²⁾ – при измерениях емкости в диапазоне менее 0,25 нФ погрешность не нормируется;

³⁾ – напряжение от 3 до 80 В;

⁴⁾ – напряжение от 80 до 1000 В.

Таблица 6 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9016

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	60 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 400 Гц	60 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,002X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
Сила постоянного тока	600 мКА	0,1 мКА	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мКА	1 мКА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
	6 А	0,001 А	
	8 А	0,01 А	
Сила переменного тока. Частота 50 – 400 Гц	600 мКА	0,1 мКА	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мКА	1 мКА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
	6 А	0,001 А	
	8 А	0,01 А	
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 Ом	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	
	60 МОм	0,01 МОм	
Электрическая емкость	60 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 нФ	0,1 нФ	
	6 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,015X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 мкФ	0,01 мкФ	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	600 мкФ	0,1 мкФ	
	3000 мкФ	1 мкФ	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
Частота	От 10,00 Гц до 50,00 кГц ¹⁾	От 0,01 Гц до 0,01 кГц	
	От 45,00 Гц до 999,9 Гц ²⁾	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	± (0,003Хизм. + 3 е.м.р.)
Температура ³⁾	От минус 50 °C до плюс 1000 °C	1 °C	± (0,003Хизм. + 3 е.м.р.)

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – напряжение от 0,4 до 40 В;

²⁾ – напряжение от 40 до 1000 В;

³⁾ – с термопарой типа «К».

Таблица 7 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9020

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	400 мВ	0,1 мВ	± (0,003Хизм. + 4 е.м.р.)
	4 В	0,001 В	
	40 В	0,01 В	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	± (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	400 мВ	0,1 мВ	± (0,04Хизм. + 5 е.м.р.)
	4 В	0,001 В	
	40 В	0,01 В	± (0,015Хизм. + 5 е.м.р.)
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	± (0,04Хизм. + 5 е.м.р.)
Сила постоянного тока	400 мкА	0,1 мкА	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	4000 мкА	1 мкА	± (0,012Хизм. + 3 е.м.р.)
	40 мА	0,01 мА	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	400 мА	0,1 мА	± (0,012Хизм. + 3 е.м.р.)
	4 А	0,001 А	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	10 А	0,01 А	± (0,012Хизм. + 3 е.м.р.)
Сила переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	400 мкА	0,1 мкА	± (0,02Хизм. + 6 е.м.р.)
	4000 мкА	1 мкА	± (0,015Хизм. + 4 е.м.р.)
	40 мА	0,01 мА	± (0,02Хизм. + 6 е.м.р.)
	400 мА	0,1 мА	± (0,017Хизм. + 4 е.м.р.)
	4 А	0,001 А	± (0,02Хизм. + 6 е.м.р.)
	10 А	0,01 А	± (0,018Хизм. + 4 е.м.р.)
Сопротивление постоянному току	400 Ом	0,1 Ом	± (0,008Хизм. + 6 е.м.р.)
	4 кОм	0,001 кОм	
	40 кОм	0,01 Ом	± (0,006Хизм. + 4 е.м.р.)
	400 кОм	0,1 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	± (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)
	40 МОм	0,01 МОм	± (0,02Хизм. + 4 е.м.р.)
Электрическая емкость	500 нФ ¹⁾	0,1 нФ	
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	± (0,035Хизм. + 6 е.м.р.)
	500 мкФ	0,1 мкФ	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Частота ²⁾	3000 мкФ	1 мкФ	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	50 Гц	0,01 Гц	
	500 Гц	0,1 Гц	
	5 кГц	0,001 кГц	
	50 кГц	0,01 кГц	
	500 кГц	0,1 Гц	
Температура ³⁾	1 МГц	0,001 МГц	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	От минус 20 °С до плюс 300 °С	1 °С	

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – при измерениях емкости в диапазоне менее 50 нФ погрешность не нормируется;

²⁾ – напряжение не более 20 В;

³⁾ – с термопарой типа «К».

Таблица 8 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9030

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,003X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	400 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,04X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	$\pm (0,015X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,04X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока	400 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА	1 мкА	$\pm (0,012X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40,00 мА	0,01 мА	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	400,0 мА	0,1 мА	$\pm (0,012X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4 А	0,001 А	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	$\pm (0,012X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	400 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА	1 мкА	$\pm (0,015X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40,00 мА	0,01 мА	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$
	400,0 мА	0,1 мА	$\pm (0,017X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	4 А	0,001 А	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	$\pm (0,018X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,008X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,006X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 кОм	0,01 Ом	
	400 кОм	0,1 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
Электрическая емкость	40 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	500 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,035X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	500 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	3000 мкФ	1 мкФ	
Частота ²⁾	50 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	500 Гц	0,1 Гц	
	5 кГц	0,001 кГц	
	50 кГц	0,01 кГц	
	500 кГц	0,1 Гц	
	1 МГц	0,001 МГц	
Температура ³⁾	От минус 20 °С до плюс 300 °С	1 °С	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – при измерениях емкости в диапазоне менее 50 нФ погрешность не нормируется;

²⁾ – напряжение не более 20 В;

³⁾ – с термопарой типа «К».

Таблица 9 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9035

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	60 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,003X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,007X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	60 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
Сила постоянного тока	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,007X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 мА	0,01 мА	$\pm (0,007X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	600 мА	0,1 мА	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6 А	0,001 А	$\pm (0,007X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,022X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 мА	0,01 мА	$\pm (0,022X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мА	0,1 мА	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 А	0,001 А	$\pm (0,022X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	$\pm (0,012X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 кОм	0,01 Ом	
	600 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,008X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,015X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Электрическая емкость	6 мкФ	0,001 мкФ	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	60 мкФ	0,01 мкФ	± (0,035Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 мкФ	0,1 мкФ	
	2000 мкФ	1 мкФ	± (0,04Хизм. + 5 е.м.р.)
Частота	От 10,00 Гц до 50,00 кГц ¹⁾	От 0,01 Гц до 0,01 кГц	± (0,001Хизм. + 3 е.м.р.)
	От 45,00 Гц до 999,9 Гц ²⁾	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	
Температура ³⁾	От минус 50 °С до плюс 1000 °С	1 °С	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – напряжение от 0,4 до 600 В;

²⁾ – напряжение от 600 до 1000 В;

³⁾ – с термопарой типа «К».

Таблица 10 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9040 и MD 9050

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	60 мВ	0,01 мВ	± (0,0012Хизм. + 2 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	± (0,0006Хизм. + 2 е.м.р.)
	9,999 В	0,001 В	± (0,0008Хизм. + 2 е.м.р.)
	99,99 В	0,01 В	
	999,9 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	60 мВ	0,01 мВ	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	
	9,999 В	0,001 В	
	99,99 В	0,01 В	
	999,9 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 40 – 500 Гц	60 мВ	0,01 мВ	± (0,008Хизм. + 4 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	
	9,999 В	0,001 В	
	99,99 В	0,01 В	
	999,9 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 500 Гц – 1 кГц	60 мВ	0,01 мВ	± (0,02Хизм. + 3 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	
	9,999 В	0,001 В	
	99,99 В	0,01 В	
	999,9 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 1 – 3 кГц	60 мВ	0,01 мВ	± (0,02Хизм. + 3 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	
	9,999 В	0,001 В	
	99,99 В	0,01 В	
	999,9 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 3 – 20 кГц	60 мВ	0,01 мВ	± (0,02Хизм. + 3 е.м.р.) ¹⁾
	600 мВ	0,1 мВ	
	9,999 В	0,001 В	± (0,03Хизм. + 4 е.м.р.)
	99,99 В	0,01 В	
Сила постоянного тока	600 мкА	0,1 мкА	± (0,002Хизм. + 4 е.м.р.)

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	6000 мА	1 мА	$\pm (0,006X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60,00 мА	0,01 мА	
	600,0 мА	0,1 мА	
	6 А	0,001 А	
	10 А	0,01 А	
Сила переменного тока. Частота 40 Гц – 1 кГц	600 мА	0,1 мА	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мА	1 мА	
	60,00 мА	0,01 мА	
	600,0 мА	0,1 мА	
	6 А	0,001 А	
	10 А	0,01 А	
Сопротивление постоянному току	600 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,008X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60,00 мА	0,01 мА	
	600,0 мА	0,1 мА	
	6 А	0,001 А	
	10 А	0,01 А	
Электрическая емкость	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 Ом	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	
	60 МОм	0,01 МОм	
Частота	60 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,008X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	600 нФ	0,1 нФ	
	6 мкФ	0,001 мкФ	
	60 мкФ	0,01 мкФ	
	600 мкФ	0,1 мкФ	
	6 мФ	0,001 мФ	
Температура ⁴⁾	25 мФ	0,01 мФ	$\pm (0,065X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	От 15 Гц до 50 кГц ²⁾	–	
Частота	От 15 Гц до 10 кГц ³⁾	–	$\pm (0,0004X_{\text{изм.}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	От минус 50 °С до плюс 1000 °С	1 °С	

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – в диапазоне от 30 до 100 % от предела измерений;

²⁾ – напряжение до 600 мВ;

³⁾ – напряжение от 600 мВ до 999,9 В;

⁴⁾ – с термопарой типа «К».

Таблица 11 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9060

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0002X_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	500 В	0,01 В	± (0,0004Хизм. + 2 е.м.р.)
	1000 В	0,1 В	± (0,0015Хизм. + 2 е.м.р.)
Напряжение переменного тока. Частота 20 – 45 Гц	500 мВ	0,01 мВ	± (0,012Хизм. + 40 е.м.р.)
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	
Напряжение переменного тока. Частота 45 – 300 Гц	500 мВ	0,01 мВ	± (0,003Хизм. + 20 е.м.р.)
	5 В	0,0001 В	± (0,004Хизм. + 30 е.м.р.)
	50 В	0,001 В	± (0,005Хизм. + 40 е.м.р.)
	500 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 300 Гц – 5 кГц	500 мВ	0,01 мВ	± (0,003Хизм. + 20 е.м.р.)
	5 В	0,0001 В	± (0,004Хизм. + 40 е.м.р.)
	50 В	0,001 В	
	500 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	± (0,008Хизм. + 40 е.м.р.)
Напряжение переменного тока. Частота 5 – 20 кГц	500 мВ	0,01 мВ	± (0,005Хизм. + 30 е.м.р.)
	5 В	0,0001 В	± (0,007Хизм. + 40 е.м.р.)
	50 В	0,001 В	± (0,005Хизм. + 40 е.м.р.)
	500 В	0,01 В	
	500 мВ	0,01 мВ	± (0,025Хизм. + 40 е.м.р.)
Сила постоянного тока Частота 20 – 100 кГц	5 В	0,0001 В	± (0,04Хизм. + 40 е.м.р.)
	50 В	0,001 В	
	500 мА	0,01 мА	
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	500 мкА	0,01 мкА	± (0,005Хизм. + 50 е.м.р.)
	5000 мкА	0,1 мкА	
	50 мА	0,001 мА	
	500 мА	0,01 мА	
	5 А	0,0001 А	
	10 А	0,001 А	
Сила переменного тока. Частота 40 Гц – 1 кГц	500 мкА	0,01 мкА	± (0,007Хизм. + 50 е.м.р.)
	5000 мкА	0,1 мкА	
	50 мА	0,001 мА	
	500 мА	0,01 мА	
	5 А	0,0001 А	
	10 А	0,001 А	
Сила переменного тока. Частота 1 – 20 кГц	500 мкА	0,01 мкА	± (0,02Хизм. + 50 е.м.р.)
	5000 мкА	0,1 мкА	
	50 мА	0,001 мА	
	500 мА	0,01 мА	
Сила переменного тока. Частота 20 – 100 кГц	500 мкА	0,01 мкА	± (0,05Хизм. + 50 е.м.р.)
	5000 мкА	0,1 мкА	
	50 мА	0,001 мА	
	500 мА	0,01 мА	
Сопротивление	500 Ом	0,01 Ом	± (0,0007Хизм. + 10 е.м.р.)

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
постоянному току	5 кОм	0,0001 кОм	± (0,0007Хизм. + 2 е.м.р.)
	50 кОм	0,001 Ом	± (0,001Хизм. + 2 е.м.р.)
	500 кОм	0,01 кОм	± (0,003Хизм. + 6 е.м.р.)
	5 МОм	0,0001 МОм	± (0,02Хизм. + 6 е.м.р.)
	50 МОм	0,001 МОм	± (0,008Хизм. + 3 е.м.р.)
Электрическая емкость	50 нФ	0,01 нФ	± (0,015Хизм. + 3 е.м.р.)
	500 нФ	0,1 нФ	± (0,025Хизм. + 3 е.м.р.)
	5 мкФ	0,001 мкФ	± (0,035Хизм. + 5 е.м.р.)
	50 мкФ	0,01 мкФ	± (0,05Хизм. + 5 е.м.р.)
	500 мкФ	0,1 мкФ	± (0,065Хизм. + 5 е.м.р.)
	5 мФ	0,001 мФ	± (0,05Хизм. + 5 е.м.р.)
	25 мФ	0,01 мФ	± (0,065Хизм. + 5 е.м.р.)
Частота	От 10 Гц до 200 кГц ²⁾	—	± (0,0002Хизм. + 4 е.м.р.)
	От 10 Гц до 100 кГц ³⁾	—	
	От 10 Гц до 10 кГц ⁴⁾	—	
Температура ⁵⁾	От минус 50 °С до плюс 1000 °С	0,1 °С	± (0,003Хизм. + 15 е.м.р.)

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

¹⁾ – при измерениях напряжения в диапазоне от 5 до 10 % от предела измерений к пределу абсолютной погрешности прибавляется 80 е.м.р.;

²⁾ – напряжение до 500 мВ;

³⁾ – напряжение от 600 мВ до 500 В;

⁴⁾ – напряжение от 500 до 1000 В;

⁵⁾ – с термопарой типа «К».

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.

Сопротивление изоляции определять с помощью мегаомметра М4100/3. 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, воспроизведенного эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный 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 9010	6 В	± 5 В
	60 В	± 50 В
	450 В	± 400 В
	600 В	± 500 В
MD 9015	250 мВ	± 200 мВ
	2,5 В	± 2 В
	25 В	± 20 В
	250 В	± 200 В
	1000 В	± 900 В
MD 9016, MD 9035	60 мВ	± 50 мВ
	600 мВ	± 500 мВ
	6 В	± 5 В
	60 В	± 50 В
	600 В	± 500 В
	1000 В	± 900 В
MD 9020, MD 9030	400 мВ	± 300 мВ
	4 В	± 3 В
	40 В	± 30 В
	400 В	± 300 В

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
MD 9040, MD 9050	1000 В	± 900 В
	60 мВ	± 50 мВ
	600 мВ	± 500 мВ
	9,999 В	± 9 В
	99,99 В	± 90 В
MD 9060	999,9 В	± 900 В
	500 мВ	± 50 мВ
	500 мВ	± 450 мВ
	5 В	± 4,5 В
	50 В	± 45 В
	500 В	± 450 В
	1000 В	± 900 В

Таблица 13

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Частота
MD 9010	6 В	5 В	50 Гц
	60 В	50 В	
	450 В	400 В	
	600 В	500 В	
MD 9015	250 мВ	200 мВ	50 Гц
	2,5 В	2 В	50 Гц, 500 Гц
	25 В	20 В	50 Гц
	250 В	200 В	
	750 В	700 В	
MD 9016, MD 9035	60 мВ	50 мВ	50 Гц
	600 мВ	500 мВ	
	6 В	5 В	50 Гц, 500 Гц ¹⁾
	60 В	50 В	50 Гц
	600 В	500 В	
	1000 В	900 В	
MD 9020, MD 9030	400 мВ	300 мВ	50 Гц
	4 В	3 В	50 Гц, 500 Гц
	40 В	30 В	50 Гц
	400 В	300 В	
	1000 В	900 В	
MD 9040, MD 9050	60 мВ	50 мВ	50 Гц
	600 мВ	500 мВ	
	9,999 В	9 В	
	99,99 В	90 В	
	999,9 В	900 В	
MD 9060	500 мВ	50 мВ	50 Гц
	500 мВ	450 мВ	50 Гц
	5 В	4,5 В	
	50 В	25 В	50 Гц, 1 кГц, 10 кГц
	500 В	450 В	50 Гц
	1000 В	900 В	

Примечание: ¹⁾ – для MD 9016 частота 400 Гц.

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

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором силы тока, воспроизведенной эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

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 9010	400 мА	± 300 мА
	2000 мА	± 1900 мА
MD 9015	250 мА	± 200 мА
	2500 мА	± 2000 мА
	25 мА	± 20 мА
	250 мА	± 200 мА
	2,5 А	± 2 А
	10 А	± 9 А
	600 мА	± 500 мА
MD 9016, MD 9035, MD 9040, MD 9050	6000 мА	± 5000 мА
	60 мА	± 50 мА
	600 мА	± 500 мА
	6 А	± 5 А
	10 А ¹⁾	± 9 А ²⁾
	600 мА	± 500 мА
MD 9020, MD 9030	4000 мА	± 3000 мА
	40 мА	± 30 мА
	400 мА	± 300 мА
	4 А	± 3 А
	10 А	± 9 А
	500 мА	± 450 мА
MD 9060	5000 мА	± 4500 мА
	50 мА	± 45 мА
	500 мА	± 450 мА
	5 А	± 4,5 А

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки
	10 А	± 9 А

Примечание: ¹⁾ – для MD 9016 предел 8 А.

²⁾ – для MD 9016 поверяемая отметка 7 А.

Таблица 15

Модификация	Предел измерений	Поверяемые отметки	Частота
MD 9010	400 мкА	300 мкА	50 Гц
	2000 мкА	1900 мкА	
MD 9015	250 мкА	200 мкА	50 Гц
	2500 мкА	2000 мкА	
MD 9015	25 мА	20 мА	50 Гц, 500 Гц
	250 мА	200 мА	
MD 9016, MD 9035, MD 9040, MD 9050	2,5 А	2 А	50 Гц
	10 А	9 А	
MD 9016, MD 9035, MD 9040, MD 9050	600 мкА	500 мкА	50 Гц
	6000 мкА	5000 мкА	
MD 9016, MD 9035, MD 9040, MD 9050	60 мА	50 мА	50 Гц, 500 Гц ¹⁾
	600 мА	500 мА	
MD 9016, MD 9035, MD 9040, MD 9050	6 А	5 А	50 Гц
	10 А ²⁾	9 А ³⁾	
MD 9020, MD 9030	400 мкА	300 мкА	50 Гц
	4000 мкА	3000 мкА	
MD 9020, MD 9030	40 мА	30 мА	50 Гц, 500 Гц
	400 мА	300 мА	
MD 9020, MD 9030	4 А	3 А	50 Гц
	10 А	9 А	
MD 9060	500 мкА	450 мкА	50 Гц
	5000 мкА	4500 мкА	
MD 9060	50 мА	25 мА	50 Гц, 1 кГц, 10 кГц
	500 мА	450 мА	
MD 9060	5 А	4,5 мА	50 Гц
	10 А	9 А	

Примечание: ¹⁾ – для MD 9016 частота 400 Гц.

²⁾ – для MD 9016 предел 8 А.

³⁾ – для MD 9016 поверяемая отметка 7 А.

7.7 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления.

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

В качестве эталонной меры сопротивления использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
- Перевести калибратор в режим воспроизведения сопротивления постоянному току.
- Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления постоянному току.
- Провести измерения в точках, указанных в таблице 16.
- 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	Предел измерений	Поверяемые отметки
MD 9010	600 Ом	500 Ом
	6 кОм	5 кОм
	60 кОм	50 кОм
	600 кОм	500 кОм
	6 МОм	5 МОм
MD 9015	250 Ом	200 Ом
	2,5 кОм	2 кОм
	25 кОм	20 кОм
	250 кОм	200 кОм
	2,5 МОм	2 МОм
	25 МОм	20 МОм
MD 9016, MD 9035, MD 9040, MD 9050	600 Ом	500 Ом
	6 кОм	5 кОм
	60 кОм	50 кОм
	600 кОм	500 кОм
	6 МОм	5 МОм
	60 МОм	50 МОм
MD 9020, MD 9030	400 Ом	300 Ом
	4 кОм	3 кОм
	40 кОм	30 кОм
	400 кОм	300 кОм
	4 МОм	3 МОм
	40 МОм	30 МОм
MD 9060	500 Ом	400 Ом
	5 кОм	4 кОм
	50 кОм	40 кОм
	500 кОм	400 кОм
	5 МОм	4 МОм
	50 МОм	40 МОм

7.8 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрической емкости.

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

В качестве эталонной меры электрической емкости использовать калибратор универсальный 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, Φ ;

C_0 – показания калибратора, Φ ;

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 9010	100 нФ	90 нФ
	1000 нФ	900 нФ
	10 мкФ	9 мкФ
	100 мкФ	90 мкФ
	2000 мкФ	1500 мкФ
MD 9015	2,5 нФ	2 нФ
	25 нФ	20 нФ
	250 нФ	200 нФ
	2,5 мкФ	2 мкФ
	25 мкФ	20 мкФ
MD 9016	60 нФ	50 нФ
	600 нФ	500 нФ
	6 мкФ	5 мкФ
	60 мкФ	50 мкФ
	600 мкФ	500 мкФ
	3000 мкФ	2500 мФ
MD 9020, MD 9030	500 нФ	400 нФ
	5 мкФ	4 мкФ
	50 мкФ	40 мкФ
	500 мкФ	400 мкФ
	3000 мкФ	2500 мкФ
MD 9035	6 мкФ	5 мкФ
	60 мкФ	50 мкФ
	600 мкФ	500 мкФ
	2000 мкФ	1500 мкФ
MD 9040, MD 9050	60 нФ	50 нФ
	600 нФ	500 нФ
	6 мкФ	5 мкФ
	60 мкФ	50 мкФ
	600 мкФ	500 мкФ
	6000 мкФ	5000 мкФ
	25 мФ	20 мФ
MD 9060	50 нФ	40 нФ
	500 нФ	400 нФ
	5 мкФ	4 мкФ
	50 мкФ	40 мкФ
	500 мкФ	400 мкФ
	5000 мкФ	4000 мкФ
	25 мФ	20 мФ

7.9 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором частоты напряжения, воспроизведенного эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры частоты напряжения переменного тока использовать калибратор универсальный 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 9010, MD 9015	90 Гц	2 В
	900 Гц	
	9 кГц	
	29 кГц	
MD 9020, MD 9030	45 Гц	2 В
	450 Гц	
	4,5 кГц	
	45 кГц	
	450 кГц	
	900 кГц	
MD 9016, MD 9035	90 Гц	2 В
	900 Гц	
	9 кГц	
	45 кГц	
MD 9040, MD 9050	90 Гц	2 В
	900 Гц	
	9 кГц	
MD 9060	90 Гц	2 В
	900 Гц	
	9 кГц	
	90 кГц	

7.10 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры.

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения термопары, воспроизведенного (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, °C;

T_0 – показания калибратора, °C;

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, °C
MD 9016, MD 9035, MD 9040, MD 9050, MD 9060	«K»	- 1,889	- 50
		0,000	0
		16,397	400
		29,129	700
		41,276	1000
MD 9020, MD 9030	«K»	0,000	0
		6,138	150
		12,209	300

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