

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Мультиметры цифровые MD

#### Назначение средства измерений

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.

#### Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой портативные переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП) построенные на базе специализированных интегральных микросхем для мультиметров.

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Мультиметры выпускаются в следующих модификациях: MD 9010, MD 9015, MD 9016, MD 9020, MD 9030, MD 9035, MD 9040, MD 9050, MD 9060.

Модификации отличаются между собой набором выполняемых функций, метрологическими характеристиками, напряжением питания и размером корпуса.

Для измерения напряжения и силы переменного тока в приборах использованы детекторы средневыпрямленных значений (модификации MD 9010, MD 9015, MD 9016, MD 9020) или истинных среднеквадратических (True RMS) значений (модификации MD 9030, MD 9035, MD 9040, MD 9050, MD 9060).

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Результаты измерений отображаются на двухстрочном ЖКИ.

Приборы имеют сервисные функции индикации заряда батареи питания, автоматического отключения при бездействии, регистрации минимальных и максимальных значений, усреднения, перегрузки, автоматического/ручного выбора диапазона измерений. Также мультиметры обладают функциями определения целостности цепи и проверки диодов.

Основные узлы мультиметров: входные делители, блок нормализации сигналов, АЦП, микропроцессор, устройство управления, блок питания, клавиатура, ЖКИ.

Конструктивно мультиметры выполнены в пластиковых ударопрочных корпусах прямоугольной формы. На лицевой панели мультиметров расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель, входные разъёмы, ЖКИ.

На задней панели находятся батарейный отсек и подставка для удобства работы с прибором в настольном положении (кроме MD 9010).

Для предотвращения несанкционированного доступа винты крепления корпуса приборов пломбируются специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.



Мультиметр MD 9010



Мультиметр MD 9016



Мультиметр MD 9020



Мультиметр MD 9030



Мультиметр MD 9035



Мультиметр MD 9040



Мультиметр MD 9050



Мультиметр MD 9060

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9010

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	6 В	0,001 В	$\pm (0,005\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	$\pm (0,01\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	450 В	0,1 В	$\pm (0,012\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В <sup>1)</sup>	0,1 В	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В <sup>2)</sup>	0,1 В	$\pm (0,015\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	6 В	0,001 В	$\pm (0,015\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	450 В	0,1 В	
	600 В	0,1 В	
Сила постоянного тока	400 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,015\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	2000 мкА	1 мкА	$\pm (0,012\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	400 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	2000 мкА	1 мкА	$\pm (0,015\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$ <sup>3)</sup>
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,012\text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$ <sup>3)</sup>
	60 кОм	0,01 Ом	$\pm (0,01\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Электрическая емкость <sup>4)</sup>	100 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,035\text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	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 <sup>5)</sup>	От 0,01 Гц до 0,01 кГц	$\pm (0,005\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	От 10,00 Гц до 999,9 Гц <sup>6)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – в режиме низкого импеданса («Lo-Z»);

<sup>2)</sup> – в режиме высокого импеданса («Hi-Z»);

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

<sup>4)</sup> – при измерениях емкости в диапазоне менее 50 нФ погрешность не нормируется;

<sup>5)</sup> – напряжение от 3 до 20 В;

<sup>6)</sup> – напряжение от 20 до 600 В.

Таблица 2 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9015

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	250 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,003\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2,5 В	0,001 В	$\pm (0,005\text{Хизм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	25 В	0,01 В	
	250 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,01\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	250 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ <sup>1)</sup>
	2,5 В	0,001 В	$\pm (0,01\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	25 В	0,01 В	$\pm (0,013\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	250 В	0,1 В	
	750 В	1 В	$\pm (0,022\text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока	250 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,015\text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	2500 мкА	1 мкА	$\pm (0,008\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	25 мА	0,01 мА	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	250 мА	0,1 мА	$\pm (0,013\text{Хизм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
	2,5 А	0,001 А	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	$\pm (0,015\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	250 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2500 мкА	1 мкА	$\pm (0,01\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	25 мА	0,01 мА	$\pm (0,025\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	250 мА	0,1 мА	$\pm (0,015\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2,5 А	0,001 А	$\pm (0,025\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	$\pm (0,025\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	250 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,006\text{Хизм.} + 8 \text{ е.м.р.})$
	2,5 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,004\text{Хизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
	25 кОм	0,01 Ом	$\pm (0,004\text{Хизм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
	250 кОм	0,1 кОм	
	2,5 МОм	0,001 МОм	
	25 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,01\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Электрическая емкость	2,5 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,06\text{Хизм.} + 45 \text{ е.м.р.})$ <sup>2)</sup>
	25 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,028\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	250 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,01\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2,5 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,015\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	25 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (0,02\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
Частота	От 30,00 Гц до 30,00 кГц <sup>3)</sup>	От 0,01 Гц до 0,01 кГц	$\pm (0,005\text{Хизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
	От 30,00 Гц до 999,9 Гц <sup>4)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

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

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

<sup>3)</sup> – напряжение от 3 до 80 В;

<sup>4)</sup> – напряжение от 80 до 1000 В.

Таблица 3 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9016

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	60 мВ	0,01 мВ	± (0,004Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	± (0,002Хизм. + 3 е.м.р.)
	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	± (0,01Хизм. + 5 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	± (0,005Хизм. + 5 е.м.р.)
	6000 мкА	1 мкА	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	60 мА	0,01 мА	± (0,005Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 мА	0,1 мА	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	6 А	0,001 А	± (0,012Хизм. + 6 е.м.р.)
	8 А	0,01 А	± (0,018Хизм. + 6 е.м.р.)
Сила переменного тока. Частота 50 – 400 Гц	600 мкА	0,1 мкА	± (0,01Хизм. + 3 е.м.р.)
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	± (0,012Хизм. + 6 е.м.р.)
	6 А	0,001 А	± (0,012Хизм. + 6 е.м.р.)
	8 А	0,01 А	± (0,018Хизм. + 6 е.м.р.)
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	± (0,005Хизм. + 4 е.м.р.)
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 Ом	
	600 кОм	0,1 кОм	± (0,007Хизм. + 4 е.м.р.)
	6 МОм	0,001 МОм	± (0,012Хизм. + 4 е.м.р.)
	60 МОм	0,01 МОм	± (0,012Хизм. + 4 е.м.р.)
Электрическая емкость	60 нФ	0,01 нФ	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 нФ	0,1 нФ	± (0,015Хизм. + 5 е.м.р.)
	6 мкФ	0,001 мкФ	
	60 мкФ	0,01 мкФ	
	600 мкФ	0,1 мкФ	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	3000 мкФ	1 мкФ	

Частота	От 10,00 Гц до 50,00 кГц <sup>1)</sup>	От 0,01 Гц до 0,01 кГц	± (0,003Хизм. + 3 е.м.р.)
	От 45,00 Гц до 999,9 Гц <sup>2)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	
Температура <sup>3)</sup>	От минус 50 °С до плюс 1000 °С	1 °С	± (0,003Хизм. + 3 е.м.р.)

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – напряжение от 0,4 до 40 В;

<sup>2)</sup> – напряжение от 40 до 1000 В;

<sup>3)</sup> – с термопарой типа «К».

Таблица 4 – 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	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	400 мВ	0,1 мВ	± (0,04Хизм. + 5 е.м.р.)
	4 В	0,001 В	± (0,015Хизм. + 5 е.м.р.)
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
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	± (0,006Хизм. + 4 е.м.р.)
	40 кОм	0,01 Ом	
	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 <sup>1)</sup>	0,1 нФ	± (0,035Хизм. + 6 е.м.р.)
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	
	500 мкФ	0,1 мкФ	
	3000 мкФ	1 мкФ	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Частота <sup>2)</sup>	50 Гц	0,01 Гц	± (0,005Хизм. + 4 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 <sup>3)</sup>	От минус 20 °С до плюс 300 °С	1 °С	± (0,02Хизм. + 3 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> – напряжение не более 20 В;

<sup>3)</sup> – с термопарой типа «К».

Таблица 5 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9030

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	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	40 В	0,01 В	
	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	± (0,015Хизм. + 5 е.м.р.)
	40 В	0,01 В	
	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	± (0,006Хизм. + 4 е.м.р.)
	40 кОм	0,01 Ом	
	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	0,1 нФ	± (0,035Хизм. + 6 е.м.р.)
	5 мкФ	0,001 мкФ	
	50 мкФ	0,01 мкФ	
	500 мкФ	0,1 мкФ	
	3000 мкФ	1 мкФ	
Частота <sup>2)</sup>	50 Гц	0,01 Гц	± (0,005Хизм. + 4 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 <sup>3)</sup>	От минус 20 °С до плюс 300 °С	1 °С	± (0,02Хизм. + 3 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> – напряжение не более 20 В;

<sup>3)</sup> – с термопарой типа «К».

Таблица 6 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9035

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	60 мВ	0,01 мВ	± (0,004Хизм. + 3 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	± (0,003Хизм. + 3 е.м.р.)
	6 В	0,001 В	± (0,004Хизм. + 3 е.м.р.)
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
1000 В	1 В	± (0,007Хизм. + 3 е.м.р.)	
Напряжение переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	60 мВ	0,01 мВ	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 мВ	0,1 мВ	
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
Сила постоянного тока	1000 В	1 В	± (0,022Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 мкА	0,1 мкА	± (0,007Хизм. + 3 е.м.р.)
	6000 мкА	1 мкА	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	60 мА	0,01 мА	± (0,007Хизм. + 3 е.м.р.)
	600 мА	0,1 мА	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	6 А	0,001 А	± (0,007Хизм. + 3 е.м.р.)
Сила переменного тока. Частота 50 – 500 Гц	10 А	0,01 А	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	600 мкА	0,1 мкА	± (0,022Хизм. + 5 е.м.р.)
	6000 мкА	1 мкА	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	60 мА	0,01 мА	± (0,022Хизм. + 5 е.м.р.)
	600 мА	0,1 мА	± (0,02Хизм. + 5 е.м.р.)
	6 А	0,001 А	± (0,022Хизм. + 5 е.м.р.)
10 А	0,01 А	± (0,012Хизм. + 5 е.м.р.)	



Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	± (0,005Хизм. + 6 е.м.р.)
	6 кОм	0,001 кОм	± (0,005Хизм. + 3 е.м.р.)
	60 кОм	0,01 Ом	
	600 кОм	0,1 кОм	± (0,008Хизм. + 4 е.м.р.)
	6 МОм	0,001 МОм	± (0,01Хизм. + 5 е.м.р.)
	60 МОм	0,01 МОм	± (0,015Хизм. + 5 е.м.р.)
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 <sup>1)</sup>	От 0,01 Гц до 0,01 кГц	± (0,001Хизм. + 3 е.м.р.)
	От 45,00 Гц до 999,9 Гц <sup>2)</sup>	От 0,01 Гц до 0,1 Гц	
Температура <sup>3)</sup>	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;

<sup>1)</sup> – напряжение от 0,4 до 600 В;

<sup>2)</sup> – напряжение от 600 до 1000 В;

<sup>3)</sup> – с термопарой типа «К».

Таблица 7 – 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	
	99,99 В	0,01 В	± (0,0008Хизм. + 2 е.м.р.)
	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	± (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)
	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	± (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)
	9,999 В	0,001 В	
	99,99 В	0,01 В	± (0,02Хизм. + 4 е.м.р.)
	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	± (0,03Хизм. + 4 е.м.р.)
	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.) <sup>1)</sup>
	600 мВ	0,1 мВ	± (0,03Хизм. + 4 е.м.р.)
	9,999 В	0,001 В	
	99,99 В	0,01 В	
Сила постоянного тока	600 мкА	0,1 мкА	± (0,002Хизм. + 4 е.м.р.)
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
	6 А	0,001 А	
	10 А	0,01 А	
Сила переменного тока. Частота 50 – 60 Гц	600 мкА	0,1 мкА	± (0,006Хизм. + 3 е.м.р.)
	6000 мкА	1 мкА	± (0,01Хизм. + 3 е.м.р.)
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	± (0,008Хизм. + 6 е.м.р.)
	6 А	0,001 А	
	10 А	0,01 А	
Сила переменного тока. Частота 40 Гц – 1 кГц	600 мкА	0,1 мкА	± (0,008Хизм. + 4 е.м.р.)
	6000 мкА	1 мкА	± (0,01Хизм. + 4 е.м.р.)
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	± (0,008Хизм. + 6 е.м.р.)
	6 А	0,001 А	
	10 А	0,01 А	
Сопротивление постоянному току	600 Ом	0,1 Ом	± (0,001Хизм. + 3 е.м.р.)
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 Ом	
	600 кОм	0,1 кОм	± (0,004Хизм. + 3 е.м.р.)
	6 МОм	0,001 МОм	
	60 МОм	0,01 МОм	
Электрическая емкость	60 нФ	0,01 нФ	± (0,008Хизм. + 3 е.м.р.)
	600 нФ	0,1 нФ	± (0,01Хизм. + 3 е.м.р.)
	6 мкФ	0,001 мкФ	
	60 мкФ	0,01 мкФ	± (0,02Хизм. + 3 е.м.р.)
	600 мкФ	0,1 мкФ	± (0,035Хизм. + 5 е.м.р.)
	6 мФ	0,001 мФ	± (0,05Хизм. + 5 е.м.р.)
	25 мФ	0,01 мФ	± (0,065Хизм. + 5 е.м.р.)
Частота	От 15 Гц до 50 кГц <sup>2)</sup>	–	± (0,0004Хизм. + 4 е.м.р.)
	От 15 Гц до 10 кГц <sup>3)</sup>	–	
Температура <sup>4)</sup>	От минус 50 °С до плюс 1000 °С	1 °С	± (0,003Хизм. + 20 е.м.р.)

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;

е.м.р. – единица младшего разряда;

<sup>1)</sup> – 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 8 – Метрологические характеристики мультиметров MD 9060

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	500 мВ	0,01 мВ	± (0,0002Хизм. + 2 е.м.р.)
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	± (0,0003Хизм. + 2 е.м.р.)
	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. <sup>1)</sup> 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. <sup>1)</sup> 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	
	500 В	0,01 В	± (0,005Хизм. + 40 е.м.р.)
	1000 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. <sup>1)</sup> 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	± (0,008Хизм. + 40 е.м.р.)
	1000 В	0,1 В	
Напряжение переменного тока. <sup>1)</sup> 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	
	500 В	0,01 В	± (0,005Хизм. + 40 е.м.р.)
	500 мВ	0,01 мВ	± (0,025Хизм. + 40 е.м.р.)
Напряжение переменного тока. <sup>1)</sup> Частота 20 – 100 кГц	5 В	0,0001 В	± (0,04Хизм. + 40 е.м.р.)
	50 В	0,001 В	
	500 мкА	0,01 мкА	± (0,0015Хизм. + 20 е.м.р.)
Сила постоянного тока	5000 мкА	0,1 мкА	± (0,001Хизм. + 20 е.м.р.)
	50 мА	0,001 мА	± (0,0015Хизм. + 20 е.м.р.)
	500 мА	0,01 мА	± (0,0015Хизм. + 30 е.м.р.)
	5 А	0,0001 А	± (0,005Хизм. + 20 е.м.р.)
	10 А	0,001 А	
	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	

Наименование физической величины	Предел (диапазон) измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
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 постоянному току	500 Ом	0,01 Ом	± (0,0007Хизм. + 10 е.м.р.)
	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	
	5 МОм	0,0001 МОм	± (0,003Хизм. + 6 е.м.р.)
	50 МОм	0,001 МОм	± (0,02Хизм. + 6 е.м.р.)
Электрическая емкость	50 нФ	0,01 нФ	± (0,008Хизм. + 3 е.м.р.)
	500 нФ	0,1 нФ	
	5 мкФ	0,001 мкФ	± (0,015Хизм. + 3 е.м.р.)
	50 мкФ	0,01 мкФ	± (0,025Хизм. + 3 е.м.р.)
	500 мкФ	0,1 мкФ	± (0,035Хизм. + 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 <sup>2)</sup>	–	± (0,0002Хизм. + 4 е.м.р.)
	От 10 Гц до 100 кГц <sup>3)</sup>	–	
	От 10 Гц до 10 кГц <sup>4)</sup>	–	
Температура <sup>5)</sup>	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;

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

<sup>2)</sup> – напряжение до 500 мВ;

<sup>3)</sup> – напряжение от 600 мВ до 500 В;

<sup>4)</sup> – напряжение от 500 до 1000 В;

<sup>5)</sup> – с термопарой типа «К».

Таблица 9 – Технические характеристики мультиметров MD

Характеристика	Значение для модификации		
	MD 9010	MD 9015	MD 9016
Электрическое питание	3 В; батарея CR2032	3 В; две батареи типа ААА	
Температурный коэффициент	0,15×Погрешность измерения/°С		
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	113×53×10	150×75×34	161×80×50
Масса, кг	0,078	0,252	0,34

Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23 ± 5 45 – 75
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до плюс 40 до 80 без конденсации

Таблица 10 – Технические характеристики мультиметров MD (продолжение)

Характеристика	Значение для модификации		
	MD 9020	MD 9030	MD 9035
Электрическое питание	3 В; две батареи типа ААА		
Температурный коэффициент	0,15×Погрешность измерения/°С		
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	186×87×36	186×87×36	161×80×50
Масса, кг	0,296	0,296	0,34
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23 ± 5 45 – 75		
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до плюс 40 до 80 без конденсации		

Таблица 11 – Технические характеристики мультиметров MD (продолжение)

Характеристика	Значение для модификации		
	MD 9040	MD 9050	MD 9060
Электрическое питание	39 В; одна батарея типа 6LF22		
Температурный коэффициент	0,15×Погрешность измерения/°С		
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	208×103×65	208×103×65	208×103×65
Масса, кг	0,635	0,635	0,635
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23 ± 5 45 – 75		

Характеристика	Значение для модификации		
	MD 9040	MD 9050	MD 9060
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до плюс 45  до 80 без конденсации		

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Мультиметр (по заказу)	1	
Защитный чехол	1	В зависимости от модели
Кабель измерительный с пробниками	2	
Наконечники	2	В зависимости от модели
Термопара типа «К»	1	В зависимости от модели
Батареи питания	1 (2)	В зависимости от модели
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

### Поверка

осуществляется по документу МП 59626-15 «Мультиметры цифровые MD. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2014 года.

Средства поверки: калибратор универсальный Fluke 9100 (Госреестр № 25985-09).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым MD

- ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
- ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  –  $2 \cdot 10^9$  Гц.

5. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А.
6. МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока  $1 \cdot 10^{-8} - 25$  А в диапазоне частот  $20 - 1 \cdot 10^6$  Гц.
7. ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
8. ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.
9. Техническая документация фирмы «METREL d.d.», Словения.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- «выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании».

#### **Изготовитель**

Фирма «METREL d.d.», Словения.  
Адрес: Ljubljanska cesta 77, SI-1354, Horjul, Slovenija.  
Тел.: + (386) 1 755 82 00 Факс: + (386) 1 754 90 95.  
Web-сайт: <http://www.metrel.si>

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2015 г.