

# Verdo MH6104

Серия портативных мультиметров



Руководство пользователя



# Содержание

<b>1.Общая информация . . . . .</b>	4
1.1.Информация по безопасности . . . . .	4
1.2.Меры по защите входных цепей мультиметра . . . . .	8
<b>2.Описание прибора . . . . .</b>	9
2.1.Внешний вид прибора . . . . .	9
2.2.Символы дисплея . . . . .	10
2.3.Функциональные кнопки . . . . .	13
2.4.Входные гнезда . . . . .	14
2.5.Принадлежности . . . . .	14
<b>3.Инструкции по работе с прибором . . . . .</b>	15
3.1.Общие операции . . . . .	15
3.2.Выполнение измерений . . . . .	16
<b>4.Технические характеристики . . . . .</b>	24
4.1.Общие характеристики . . . . .	24
4.2.Измерительные характеристики . . . . .	25
<b>5.Техническое обслуживание . . . . .</b>	31
5.1.Общее обслуживание . . . . .	31
5.2.Замена батареи и предохранителей . . . . .	32
<b>6.Приложение . . . . .</b>	33
6.1.Методика поверки . . . . .	33

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора VERDO MH6104 и обеспечит надежные результаты измерений.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в РЭ возможны незначительные расхождения между текстом, эксплуатационной документацией и изделием, не влияющие на качество, работоспособность, надежность и долговечность прибора.

# 1. Общая информация

Данный цифровой мультиметр разработан и произведен в соответствии с требованиями стандартов международной электротехнической безопасности IEC-1010 для электронных измерительных приборов и ручных цифровых мультиметров. Он соответствует требованиям стандарта IEC-1010, относящимся к категориям перенапряжения CAT IV 600 В и CAT III 1000 В и допустимому уровню загрязнения 2. Перед началом работы с прибором внимательно прочтите данную инструкцию по эксплуатации, обращая особое внимание на приведенные в ней правила работы и техники безопасности.

## 1.1. Информация по безопасности

### 1.1.1. Предварительная информация

- При работе с мультиметром необходимо соблюдать все обычные правила техники безопасности, которые касаются:
  - защиты от угрозы поражения электрическим током;
  - защиты от неправильной эксплуатации прибора.
- В целях обеспечения вашей безопасности используйте измерительные провода, входящие в комплект поставки мультиметра. Перед выполнением измерений удостоверьтесь, что провода не имеют повреждений.

### 1.1.2. Правила безопасной работы

- Если мультиметр используется вблизи оборудования, генерирующего сильные электромагнитные помехи, при измерениях может возникать нестабильность показания на дисплее и даже существенные ошибки.
- Не допускается использовать мультиметр, имеющий внешние повреждения.
- При неправильной эксплуатации мультиметра, обеспечиваемая им защита может свестись к нулю.

- При работе с мультиметром вблизи оголенных проводников или силовых линий необходимо соблюдать особую осторожность.
- Запрещается работать с мультиметром в присутствии взрывоопасных газов, паров или пыли.
- При выполнении измерений правильно выбирайте входные гнезда, режимы и пределы измерения.
- Во избежание повреждения мультиметра не допускается измерение величин, превышающих предельные значения защиты от перегрузки, указанные в технических характеристиках для каждого предела измерения.
- Если прибор подсоединен к обследуемой цепи, запрещается прикасаться к неиспользуемым входным гнездам.
- Во избежание поражения электрическим током следует быть особенно аккуратным при работе с постоянным напряжением выше 60В и переменным напряжением со среднеквадратичным значением выше 30В.
- При выполнении измерений держите ваши пальцы за защитными приспособлениями на измерительных щупах.
- Перед переключением на другую измерительную функцию или предел измерения удостоверьтесь, что измерительные провода отсоединены от обследуемой цепи.
- При любых измерениях постоянного сигнала (DC) во избежание риска поражения электрическим током в результате неверного измерения вначале с помощью функций измерения переменного сигнала (AC) удостоверьтесь в отсутствии переменной составляющей напряжения. После этого выберите предел измерения постоянного напряжения, совпадающий или превышающий предел измерения переменного напряжения.
- Перед измерением сопротивления, емкости, проверкой диодов и прозвонкой цепей необходимо отключить напряжение в обследуемой цепи и разрядить все высоковольтные конденсаторы в ее составе.
- Измерение сопротивления и прозвонку цепей не допускается проводить на цепях, находящихся под напряжением.

- Перед измерением силы тока необходимо вначале проверить состояние предохранителя мультиметра. Перед подсоединением мультиметра к обследуемой цепи следует отключить напряжение в этой цепи.
- При ремонте телевизоров или измерениях на цепях выключения питания необходимы меры предосторожности во избежание повреждения мультиметра импульсным напряжением с большой амплитудой.
- Для питания мультиметра используются четыре батареи на 1,5 В типа АА, которые следует правильно вставлять в батарейный отсек.
- Батареи следует заменять на новые, как только на дисплее появляется индикатор разряженной батареи. Низкий уровень напряжения на батареях может привести к неверным результатам измерения, что влечет за собой угрозу поражения электрическим током и получения травм.
- При выполнении измерений на оборудовании категории перенапряжения III и IV напряжение на входах мультиметра не должно превышать, соответственно, 1000 В и 600 В.
- Не допускается эксплуатация мультиметра, если с него снят корпус (или части корпуса).

Перечисленные ниже символы безопасности находятся на корпусе мультиметра и в инструкции по эксплуатации.

Таблица 1 - Символы безопасности

Символы	Описание
	Предупреждение – важный символ безопасности. Обратитесь к инструкции по эксплуатации. Неправильная эксплуатация может привести к выходу из строя прибора или его компонент
<b>CAT III 1000V</b>	Защита от перенапряжения по категории III
<b>CAT IV 600V</b>	Защита от перенапряжения по категории IV
	Предупреждение о высоком напряжении

	Переменное напряжение или ток (AC)
	Постоянное напряжение или ток (DC)
	Переменное или постоянное напряжение или ток
	Заземление
	Двойная изоляция
	Плавкий предохранитель
	Символ соответствия стандартам Европейского союза

### 1.1.3. Правила безопасного обслуживания

- Перед тем, как открыть корпус мультиметра или крышку батарейного отсека, отсоедините от мультиметра измерительные провода.
- При обслуживании прибора должны использоваться только специально предназначенные для него сменные части.
- Перед тем, как открыть корпус мультиметра, необходимо отключить его питание. Удостоверьтесь, что вы не несете на себе заряд статического электричества, который может вывести из строя внутренние компоненты мультиметра.
- Все работы по калибровке, ремонту и обслуживанию должен производить только квалифицированный специалист.
- Когда корпус мультиметра открыт, следует учитывать, что присутствие заряда в некоторых конденсаторах может стать причиной наличия опасного напряжения даже при выключенном питании мультиметра.
- Если вы заметили недостатки или ненормальное функционирование прибора, немедленно прекратите его эксплуатацию, и удостоверьтесь, что никто другой не сможет им воспользоваться.

- Если вы не планируете использовать прибор в течение длительного времени, выньте из него батарею питания и не храните его в местах с повышенной температурой или влажностью.

## **1.2. Меры по защите входных цепей мультиметра**

- При измерении напряжения допускается подавать на вход мультиметра максимальное постоянное напряжение до 1000 В или максимальное переменное напряжение до 750 В.
- При измерении частоты, сопротивления, проверке диодов и прозвонке цепей максимальное допустимое переменное напряжение на входах мультиметра составляет 600 В (эффективное значение).
- Для защиты мультиметра при измерении силы тока в диапазонах мкА и мА используется предохранитель (сверхбыстрый FF630A/250В).

## 2. Описание прибора

Данный прибор представляет собой ручной цифровой мультиметр с функцией отображения истинного среднеквадратичного значения (True RMS) и большим жидкокристаллическим дисплеем с подсветкой и фонарем, что облегчает считывание показаний. Мультиметр оснащен функцией защиты от перегрузки и индикатором разряженной батареи. Этот многофункциональный измерительный прибор идеально подходит как для профессионалов и использования на производстве, так и для школ, любителей и бытового применения.

### 2.1. Внешний вид прибора

На рисунке 1 представлена передняя панель мультиметра.

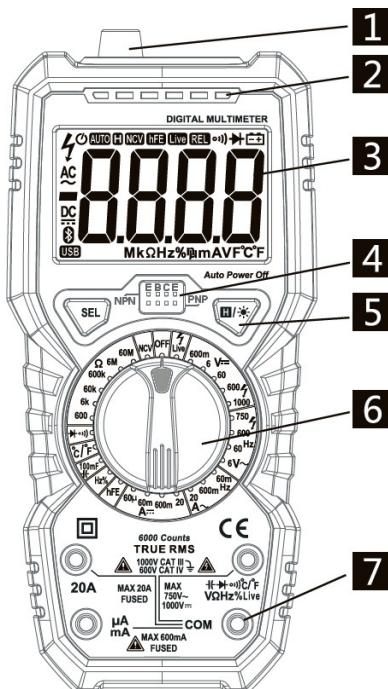


Рисунок 1 - Передняя панель мультиметра

1. Датчик бесконтактного обнаружения напряжения.
2. Индикатор бесконтактного обнаружения напряжения.
3. Жидкокристаллический дисплей.
4. Гнездо для проверки транзисторов.
5. Кнопки управления.
6. Поворотный переключатель.
7. Входные гнезда.

## 2.2. Символы дисплея

На рисунке 2 представлен внешний вид мультиметра.



Рисунок 2 - Внешний вид мультиметра

Таблица 2 - Символы дисплея

Символ	Описание
	Индикатор разряженной батареи Предупреждение: Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травм, заменяйте батарею, как только дисплее появляется индикатор разряженной батареи.

	Индикатор функции автоотключения
	Предупреждение о высоком напряжении
	Индикатор отрицательного значения
	Индикатор переменного напряжения или тока
	Индикатор постоянного напряжения или тока
	Режим прозвонки электрических цепей
	Режим проверки диодов
<b>AUTO</b>	Режим автоматического выбора предела измерения
	Режим фиксации показаний на дисплее
<b>°C, °F</b>	Единицы измерения температуры (°C: градус Цельсия, °F: градус Фаренгейта)
<b>%</b>	Коэффициент заполнения
<b>NCV</b>	Режим бесконтактного обнаружения переменного напряжения
<b>Live</b>	Индикатор проверки фазных проводов
<b>hFE</b>	Коэффициент усиления транзистора
<b>V, mV</b>	V: вольт, единица напряжения
	mV: милливольт, $1 \times 10^{-3}$ или 0,001 вольт

	A: ампер – единица силы тока
A, mA, $\mu$ A	mA: миллиампер – $1 \times 10^{-3}$ или 0,001 ампера
	$\mu$ A: микроампер – $1 \times 10^{-6}$ или 0,000001 ампера
	$\Omega$ : ом, единица сопротивления
$\Omega$ , k $\Omega$ , M $\Omega$	k $\Omega$ : килоом, $1 \times 10^{-3}$ или 1000 Ом
	M $\Omega$ : мегаом, $1 \times 10^{-6}$ или 1000000 Ом
	Hz: герц, единица частоты
MHz, kHz, Hz	kHz: килогерц – $1 \times 10^3$ или 1000 герц
	MHz: килогерц – $1 \times 10^6$ или 1000000 герц
	F: Фараада. Единица емкости
mF, $\mu$ F, nF	mF: миллифарада – $1 \times 10^{-3}$ или 0,001 фарады
	$\mu$ F: микрофарада – $1 \times 10^{-6}$ или 0,000001 фарады
	nF: нанофарада – $1 \times 10^{-9}$ или 0,000000001 фарады

## 2.3. Функциональные кнопки

Функциональные кнопки описаны в таблице 3.

Таблица 3 - Функциональные кнопки

Кнопка	Описание функции
SEL	Кнопка выбора измерительных функций: - в положении TEMP: выбор единицы измерения температуры °C и °F; - в положении измерения частоты: переключение между измерением частоты (Hz) и коэффициента заполнения (%); - в положениях измерения переменного напряжения или переменного тока: переключение между измерением напряжения и частоты или тока и частоты; - в положении   : выбор между проверкой диодов и прозвонкой цепей.
HOLD (H)	Нажатие этой кнопки позволяет зафиксировать текущее показание на дисплее. Повторное нажатие сбрасывает фиксацию показания.
	При удержании этой кнопки нажатой более пяти секунд включаются подсветка дисплея и фонарь. Повторное нажатие в течение пяти секунд и более выключает подсветку и фонарь. Если кнопку не нажимают повторно, то подсветка дисплея автоматически отключается через 15 минут.

## 2.4. Входные гнезда

Входные гнезда описаны в таблице 4.

Таблица 4 - Входные заземления

Вход	Описание
COM	Общий провод для всех режимов измерений (служит для подключения черного измерительного провода или общего разъема многофункциональных измерительных переходников)
•) → + Hz °C/°F VΩ Hz/%	Вход для положительного потенциала при измерении напряжения, сопротивления, емкости, температуры, проверки диодов и прозвонки цепей и проверки фазных проводов (служит для подключения красного измерительного провода).
μA mA	Вход для положительного потенциала при измерении силы тока на пределах измерения μA и mA (служит для подключения красного измерительного провода)
20A	Вход для положительного потенциала при измерении силы тока на пределе измерения 20 A (служит для подключения красного измерительного провода)

## 2.5. Принадлежности

Комплектация описана в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектация

Наименование	Количество
Инструкция по эксплуатации	1 шт.
Измерительные провода	2 шт.
Термопара типа K	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

### 3. Инструкции по работе с прибором

#### 3.1. Общие операции

##### 3.1.1. Фиксация показания дисплея

Режим фиксации данных позволяет зафиксировать текущее показание мультиметра на дисплее. Фиксацию данных можно отключить, переключившись на новый режим измерений или повторно нажав кнопку «Н».

Для входа в режим фиксации данных:

1. Нажмите кнопку «Н». На дисплее сохраняется текущее показание и отображается значок .
2. Повторное нажатие кнопки «Н» возвращает мультиметр в нормальный режим работы.

##### 3.1.2. Подсветка дисплея и фонарь

Мультиметр оснащен функциями подсветки дисплея и освещения фонарем, так что прибором можно пользоваться даже в плохо освещенных местах.

Управление подсветкой осуществляется следующим образом:

1. При удержании кнопки « » нажатой более пяти секунд включаются подсветка дисплея и фонарь.
2. Повторное нажатие кнопки « » нажатие в течение пяти секунд и более выключает подсветку и фонарь.

##### 3.1.3. Автоматическое отключение

Если с мультиметром не производятся никакие действия в течение 15 минут с момента включения, он подает звуковой сигнал оповещения, после чего автоматически выключается и переходит в «спящий» режим. Для повторного включения мультиметра в «спящем» режиме необходимо нажать любую кнопку.

## 3.2. Выполнение измерений

### 3.2.1. Измерение постоянного и переменного напряжения

**!** **Предупреждение:** Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора не пытайтесь измерять постоянное напряжение выше 1000 В и переменное напряжение (эффективное значение) выше 750 В.

Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора не прикладывайте между заземлением и любым входом мультиметра постоянное напряжение выше 1000 В и переменное напряжение выше 750 В.

В мультиметре предусмотрены следующие пределы измерения постоянного напряжения: 600,0 мВ, 6,000 В, 60,00 В, 600,0 В и 1000,0 В; переменного напряжения: 6,000 В, 60,00 В, 600,0 В и 750,0 В

Для измерения переменного или постоянного напряжения:

1. Установите поворотный переключатель в положение V или ~V.
2. Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам COM и V, соответственно.
3. Подсоедините другие концы измерительных проводов параллельно к обследуемой цепи.
4. На дисплее появится измеренное значение напряжения. При измерении постоянного напряжения отображается полярность напряжения на красном измерительном щупе.

**!** **Примечание:**

1. При измерении на пределах измерения 600 мВ (постоянное напряжение) и 6 В (переменное напряжение) показания мультиметра могут быть отличными от нуля до подсоединения измерительных щупов. В этом случае замкните измерительные провода, подключенные к гнездам VΩ и COM, накоротко, чтобы сбросить показание на ноль.
2. При измерении переменного напряжения нажатие кнопки «SEL» позволяет измерить частоту переменного сигнала (в диапазоне 40 Гц – 1 кГц)

3. Данный мультиметр измеряет истинное среднеквадратичное значение сигнала (True RMS). Эта функция позволяет точно измерить амплитуду как синусоидальных так и других сигналов (без постоянной составляющей): прямоугольного, треугольного, ступенчатого и т.д.

### 3.2.2. Измерение сопротивления

**!** **Предупреждение:** Во избежание повреждения мультиметра и обследуемого оборудования не пытайтесь измерять сопротивление, пока в обследуемой цепи не отключено питания и не разряжены все высоковольтные конденсаторы.

Единица измерения электрического сопротивления – Ом ( $\Omega$ ).

В мультиметре предусмотрены следующие пределы измерения сопротивления: 600,0 Ом, 6,000 кОм, 60,00 кОм, 600,0 кОм, 6,000 МОм и 60,00 МОм.

Для измерения сопротивления:

1. Установите поворотный переключатель в положение  $\Omega$ .
2. Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам СОМ и V, соответственно.
3. Подсоедините другие концы измерительных проводов к обследуемой цепи.
4. На дисплее появится измеренное значение сопротивления.

**!** **Примечание:**

1. Измеренное значение сопротивления резистора, встроенного в цепь, может отличаться от его номинального сопротивления, поскольку на него могут влиять прочие компоненты цепи.
2. Для получения более точного результата при измерении малых сопротивлений перед началом измерения замкните измерительные провода накоротко. При этом на дисплее отобразится их сопротивление. В ходе дальнейших измерений вычитайте это значение из текущего показания.

3. При измерении на пределе измерения 60 МОм мультиметру может потребоваться несколько секунд для получения стабильного показания. Это нормально при измерении больших сопротивлений.

4. Когда измерительная цепь разомкнута, на дисплее будет отображаться сообщение «OL», указывающее на превышение предела измерения.

### 3.2.3. Проверка диодов

**!** **Предупреждение:** Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемого оборудования не пытайтесь выполнять проверку диодов, пока в обследуемой цепи не отключено питания и не разряжены все высоковольтные конденсаторы.

Для проверки диода вне цепи:

1. Установите поворотный переключатель в положение . Нажмите кнопку «SEL», чтобы выбрать функцию проверки диодов ( ).
2. Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам СОМ и V, соответственно.
3. Подсоедините красный измерительный провод к аноду проверяемого диода, а черный – к его катоду.
4. Измеренное значение падения напряжения на диоде в режиме прямого тока отобразится на дисплее. При обратном подсоединении проводов к диоду цепи на дисплее отобразится «OL».

**!** **Примечание:** На нормальном кремниевом диоде падение напряжения в режиме прямого тока составляет от 0,5 до 0,8 В. Отображаемое значение напряжения при обратном подключении зависит от сопротивления прочих компонентов, находящихся на участке обследуемой цепи между двумя измерительными щупами.

### 3.2.4. Прозвонка электрических цепей

**!** **Предупреждение:** Во избежание повреждения мультиметра и обследуемого оборудования не пытайтесь выполнять прозвонку цепи, пока в обследуемой цепи не отключено питания и не разряжены все высоковольтные конденсаторы.

Для прозвонки цепи:

1. Установите поворотный переключатель в положение . Нажмите кнопку «SEL», чтобы выбрать функцию прозвонки цепей ( ).
2. Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам СОМ и V, соответственно.
3. Подсоедините другие концы измерительных проводов к обследуемой цепи для измерения ее сопротивления. Если измеренное значение сопротивления окажется не более 40 Ом, то загорится зеленый светодиодный индикатор, и зазвучит сигнал. Если измеренное значение сопротивления будет лежать между 40 и 60 Ом, то загорится красный светодиодный индикатор.

### 3.2.5. Измерение емкости

**!** **Предупреждение:** Во избежание повреждения мультиметра и обследуемого оборудования не пытайтесь выполнять измерение емкости, пока в обследуемой цепи не отключено питания и не разряжены все высоковольтные конденсаторы. Чтобы удостовериться, что все конденсаторы разряжены, используйте функцию измерения постоянного напряжения.

В мультиметре предусмотрены следующие пределы измерения емкости: 6,000 нФ, 60,00 нФ, 600,0 нФ, 6,000 мкФ, 60,00 мкФ, 600,0 мкФ, 6 мФ и 100 мФ.

Для измерения емкости:

1. Установите поворотный переключатель в положение 100mF.

2. Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам COM и  соответственно.
3. Подсоедините другие концы измерительных проводов к обследуемой цепи или конденсатору. На дисплее появится измеренное значение емкости.



**Предупреждение:**

1. При измерении больших емкостей мультиметру может потребоваться некоторое время для стабилизации измеренного значения.
2. Во избежание повреждения мультиметра при измерении емкости полярных конденсаторов следует подсоединять к ним измерительные провода в соответствии с их полярностью.

### 3.2.6. Проверка коэффициента усиления транзисторов



**Предупреждение:** Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора не пытайтесь подавать между общим входом (COM) и разъемом hFE постоянное или переменное напряжение с действительным значением выше 36 В.

1. Установите поворотный переключатель в положение hFE.
2. Определите, к какому типу (PNP или NPN) относится проверяемый транзистор, и вставьте выводы эмиттера, базы и коллектора (e, b, c) в соответствующие гнезда на гнезде тестирования транзисторов (hFE).
3. На дисплее отобразится приблизительная величина коэффициента усиления (hFE) проверяемого транзистора.

### 3.2.7. Измерение частоты

Для измерения частоты:

1. Установите поворотный переключатель в положение Hz%.

2. Подсоедините черный и красный измерительные провода к гнездам СОМ и Hz, соответственно.
3. Подсоедините другие концы измерительных проводов к обследуемой цепи для измерения частоты присутствующего в ней сигнала.
4. На дисплее появится измеренное значение частоты.

### 3.2.8. Измерение силы тока

**!** **Предупреждение:** Не пытайтесь проводить измерения силы тока в цепи, в которой в разомкнутом состоянии напряжение превышает 250 В. Если в процессе измерения перегорает предохранитель, существует риск повреждения мультиметра или получения травм.

Во избежание повреждения прибора или обследуемого оборудования перед измерением силы тока проверьте состояние предохранителя мультиметра. При измерении используйте правильные входные гнезда, измерительные функции и пределы измерения. Когда измерительный провод подключен ко входному гнезду для измерения тока, не подсоединяйте мультиметр параллельно ни к каким цепям.

В мультиметре предусмотрены следующие пределы измерения постоянного: 60 мкА, 60,0 мА, 600,0 мА и 20,00 А и переменного тока: 60,0 мА, 600,0 мА и 20,00 А.

Для измерения силы тока:

1. Отключите ток в обследуемой цепи. Разрядите все имеющиеся в ней высоковольтные конденсаторы.
2. Установите поворотный переключатель в подходящее положение в секторе измерения силы тока.
3. Подсоедините черный измерительный провод к гнезду СОМ, а красный измерительный провод к гнезду mA, если измеряемый ток меньше 600 мА, или к гнезду 20A, если измеряемый ток лежит в диапазоне от 600 мА до 20 А.
4. Разомкните обследуемую цепь. Подсоедините красный измерительный провод к цепи в месте размыкания со стороны высокого потенциала, а черный измерительный провод – со стороны низкого потенциала.

5. Включите ток в обследуемой цепи, и измеренное значение силы тока отобразится на дисплее. Если на дисплее отображаются символы «OL», это означает, что измеряемый ток превосходит выбранный предел измерения, и поворотный переключатель нужно переключить на больший предел измерения.

### 3.2.9. Бесконтактное обнаружение напряжения (NCV)

Установите поворотный переключатель в положение NCV и приблизьте верхнюю часть мультиметра к проводнику. Если датчикчувствует присутствие переменного напряжения, загорятся индикаторы силы сигнала (высокая, средняя или низкая), и включится звуковой сигнал на разной частоте в зависимости от силы сигнала.



#### Предупреждение:

1. Напряжение может присутствовать, даже если индикаторы не включаются. Для определения наличия напряжения не полагайтесь исключительно на функцию бесконтактного обнаружения напряжения. На результат обнаружения могут повлиять конструкция розетки, толщина изоляции и другие факторы.
2. Когда на входах мультиметра присутствует напряжение, индикаторы бесконтактного обнаружения напряжения могут срабатывать за счет наведенного напряжения.
3. Внешние источники помех (лампа-вспышка, электромотор и др.) могут вызвать срабатывание индикаторов бесконтактного обнаружения напряжения.

### 3.2.10. Определение фазных проводов

1. Установите поворотный переключатель в положение Live.
2. Подсоедините красный измерительный провод к гнезду V, соответственно.
3. Когда одиночный измерительный провод вставляется в гнездо L розетки электропитания или приближается к проводнику, находящемуся под напряжением, то в случае обнаружения переменного напряжения загорятся индикаторы силы сигнала (высокая, средняя или низкая), и включится звуковой сигнал на разной частоте в зависимости от силы сигнала.

### 3.2.11. Измерение температуры

Установите поворотный переключатель в положение °C/°F. Подсоедините черный провод термопары к входному гнезду COM, а красный – к входному гнезду °C. Считайте измеренное значение температуры с дисплея после его стабилизации.



**Примечание:** Максимальная измеряемая температура для термопары типа K в среднем считается равной 250°C. Текущие показания при этом могут достигать 300°C.

## 4. Технические характеристики

### 4.1. Общие характеристики

Таблица 5 - Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия окружающей среды	CAT III - 1000В, CAT IV - 600В
Уровень загрязнения	2
Температура и влажность хранения	-10–60°C при относительной влажности <70% и с извлеченной батареей
Максимальное допустимое напряжение между входными гнездами и землей	постоянное напряжение 1000 В и переменное напряжение 750 В (эффективное значение)
Предохранители	Входное гнездо mA: сверхбыстрый предохранитель FF 630mA/250В Входное гнездо 10A: сверхбыстрый предохранитель FF 20A/250В
Частота выборки	около 3 Гц
Дисплей	жидкокристаллический, максимальное число отсчетов 6000. Автоматическое отображение единицы измерения в соответствии с выбранной измерительной функцией и пределом измерения
Индикация превышения предела измерения	На дисплее отображается «OL»
Индикация разряженной батареи	При понижении напряжения батареи ниже нормального рабочего уровня на дисплее отображается «-»
Индикация полярности входного сигнала	«-» автоматически отображается при отрицательной полярности
Источник питания	четыре батареи на 1,5 В типа AA
Габаритные размеры	190 × 89 × 50 мм
Масса	около 380 г (включая батареи)

## 4.2. Измерительные характеристики

Таблица 6 - Метрологические характеристики при измерении напряжения постоянного тока

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
600 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мВ
6 В	1 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ В
60 В	10 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ В
600 В	100 мВ	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ В
1000 В	1 В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5)$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5)$ В

Примечания  
1 – минимальное измеряемое значение 0,2 В

Таблица 7 - Метрологические характеристики при измерении напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
6 В	1 мВ	от 40 до 400 Гц	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ В
60 В	10 мВ		$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ В
600 В	100 мВ		$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ В	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ В
750 В	1 В		$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 10)$ В	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1)$ В

Примечания  
1 – фильтр низких частот  
2 – минимальное измеряемое значение 0,5 В

Таблица 8 - Метрологические характеристики при измерении силы постоянного тока

Предел Измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
60 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мкА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ мкА
60 мА	0,01 мА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ мА
600 мА	0,1 мА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА
20,00 А	10 мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ В	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ А

Примечания  
1 – минимальное измеряемое значение 5 мА

Таблица 9 - Метрологические характеристики при измерении силы переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
60 мА	0,01 мА	от 40 до 1000 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ мА
600 мА	0,1 мА		$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мА	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мА
20,00 А	10 мА		$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ А

Примечания  
1 – минимальное измеряемое значение 5 мА

Таблица 10 - Метрологические характеристики при измерении электрического сопротивления

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
600 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ Ом
6 кОм	1 Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ кОм	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ кОм
60 кОм	10 Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ кОм	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ кОм
600 кОм	100 Ом	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ кОм	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ кОм
6 МОм	1 кОм	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ МОм	$\pm(0,8 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ МОм
60 МОм	10 кОм	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ МОм	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ МОм

Таблица 11 - Метрологические характеристики при измерении частоты периодических сигналов

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ Гц
99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ Гц
999,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ Гц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ Гц
9,999 кГц	0,001 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ кГц
99,99 кГц	0,01 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ кГц
999,9 кГц	0,1 кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ кГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ кГц
9,999 МГц	0,001 МГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ МГц	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ МГц

Примечания:

1 – нижняя граница предела измерений 30 Гц

Таблица 12 - Метрологические характеристики при измерении емкости

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей	Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей/1°C
6 нФ	0,001 нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ нФ
60 нФ	0,01 нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ нФ
600 нФ	0,1 нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ нФ
6 мкФ	1 нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ мкФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ мкФ
60 мкФ	10 нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мкФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-3})$ мкФ
600 мкФ	100 нФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3)$ мкФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мкФ
6 мФ	1 мкФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-2})$ мФ	$\pm(4,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,3 \cdot 10^{-3})$ мФ
100 мФ	0,01 мФ	$\pm(5,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мФ	$\pm(5,0 \cdot 10^{-3} \cdot X + 3 \cdot 10^{-2})$ мФ

Примечания

1 – минимальное измеряемое значение 1 нФ

2 – метрологические характеристики нормируются для диапазона до 100 мФ

Таблица 13 - Метрологические характеристики при измерении сигналов от термоэлектрических преобразователей типа (К)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей
от -20 до +1000 °C	1 °C	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot X + 3$ емр)



Примечание: Для таблиц 5 – 12: X – измеренное значение;

Таблица 14 - Проверка диодов (не нормируется)

Режим	Диапазон измерения	Разрешение	Функция
	0–3 В	1 мВ	Отображается приблизительное падение напряжения на диоде в режиме прямого тока
<b>Примечание:</b> Прямой ток: около 1 мА, Напряжение в разомкнутой цепи: около 3,2 В. Зашита от перегрузки: постоянное или переменное напряжение 600 В			

Таблица 15 - Прозвонка цепи (не нормируется)

Режим	Предел измерения	Разрешение	Функция
	600 Ом	0,1 Ом	Если измеренное сопротивление менее 40 Ом, включаются звуковой сигнал и зеленый светодиод. Если сопротивление лежит в пределах 40–60 Ом, звуковой сигнал не включается, и горит красный светодиод
<b>Примечание:</b> Зашита от перегрузки: напряжение 600 В			

Таблица 16 - Коэффициент усиления транзисторов (не нормируется)

Режим	Описание	Условия измерения
hFE	На дисплее отображается приблизительное значение коэффициента усиления транзистора ( $hFE$ ) в диапазоне 0–1000	Ток базы: около 10 мкА Напряжение коллектор–эмиттер $V_{CE}$ около 2,8 В

Таблица 17 – Технические характеристики

Наименование характеристики	VERDO MH6104
Питание	4 батарейки AA 1,5 V
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (при температуре до +28 °C), %, не более	от +18 до +28 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (при температуре до +28 °C), %, не более	от 0 до +40 80
Высота над уровнем моря, м, не более	2000

Таблица 18 – Показатели надежности

Показатель	Значение параметра
Срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000

## 5. Техническое обслуживание

В этом разделе дана базовая информация по обслуживанию мультиметра, включая описания процедур замены предохранителей и батарей. Не пытайтесь выполнять обслуживание мультиметра, если вы не имеете достаточного опыта и не ознакомлены с информацией о калибровке, проверке качества работы и техническом обслуживании прибора.

### 5.1. Общее обслуживание



**Предупреждение:** Во избежание поражения электрическим током или повреждения мультиметра не пытайтесь очищать внутренние элементы мультиметра.

Прежде чем открывать корпус, отсоедините от него измерительные провода.

Регулярно протирайте корпус мультиметра влажной тканью с небольшим количеством моющего средства. Не используйте абразивов и химических растворителей.

Грязь или влага во входных гнездах могут повлиять на показания прибора.

Для очистки входных гнезд нужно выполнить следующие действия:

1. Выключите мультиметр и отсоедините измерительные провода.
2. Вытрясите грязь, которая могла попасть в гнезда.
3. Пропитайте чистый тампон чистящим или смазочным средством и протрите тампоном каждое гнездо. Смазочное средство изолирует гнезда от загрязнений, содержащих влагу.

## 5.2. Замена батарей и предохранителей



**Предупреждение:** Во избежание поражения электрическим током или получения травм в результате неверных измерений батареи следует заменять на новые сразу, как только на дисплее появляется индикатор разряженной батареи « ».

Допускается использование предохранителей только с указанными в данной инструкции характеристиками (сверхбыстрые FF 630mA/250V, FF 20A/250V). Во избежание поражения электрическим током и получения травм не пытайтесь открывать крышку батарейного отсека, пока удостоверитесь, что мультиметр выключен, а измерительные провода отсоединенны от любых обследуемых цепей.

Для замены батареи выполните следующие действия:

1. Отключите питание мультиметра.
2. Отсоедините от него измерительные провода.
3. С помощью отвертки выверните винты, фиксирующие крышку батарейного отсека.
4. Снимите крышку батарейного отсека.
5. Извлеките разряженные батареи или перегоревшие предохранители.
6. Вставьте на их место четыре свежие батареи на 1,5 В (AA) или новые предохранители.
7. Установите на место крышку батарейного отсека и закрепите ее винтами.

## 6. Приложение

### 6.1. Методика поверки

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

10 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Мультиметры VERDO MH6100

Методика поверки

МП 201/2-026-2024

г. Москва  
2024

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок мультиметров VERDO MH6100, изготовленных Huayi Peakmeter Technology Co., Ltd., Китай.

1.2 Производство серийное.

1.3 Мультиметры VERDO MH6100 (далее - мультиметры) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, частоты периодических сигналов, электрической емкости, сигналов от термоэлектрических преобразователей и температуры окружающего воздуха.

1.4 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемых мультиметров к государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока;
- ГЭТ 88-2014 ГПЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот 20 - 1 · 10<sup>6</sup> Гц;
- ГЭТ 13-2023 ГПЭ единицы электрического напряжения;
- ГЭТ 89-2008 ГПСЭ единицы электрического напряжения в диапазоне частот 20 - 3 · 10<sup>7</sup> Гц;
- ГЭТ 14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления;
- ГЭТ 1-2022 ГПЭ единицы времени, частоты и национальной шкалы времени;
- ГЭТ 25-79 единицы электрической емкости.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (ИК) мультиметров (не в полном объеме) с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении её результатов.

1.6 Периодическую поверку мультиметров выполняют в процессе их эксплуатации.

1.7 После ремонта, аварий, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК мультиметров, проводят первичную поверку.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки мультиметров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первойчной	периодической
Внешний осмотр	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик мультиметров выполняют в следующих условиях:

- температура окружающей среды от +18 до +28 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

### 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки.

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки <sup>1</sup>
1	2	3
п. 7, п. 9 Контроль условий поверки	<p>Средство измерения температуры и влажности, диапазон измерений: относительной влажности от 5 до 98 %, температуры от 0 до +50 °C,</p> <p>Средство измерения атмосферного давления, диапазон измерений атмосферного давления: от 70,0 до 120,0 kPa</p>	Измеритель-регистратор параметров микроклимата «ТКА-ПКЛ», reg. № 76454-19
п. 9.2 Определение метрологических характеристик	<p>Рабочий эталон единицы постоянного электрического напряжения 3-ого разряда по государственной поверочной схеме (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520</p> <p>Рабочий эталон единицы постоянного тока 1-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091</p> <p>Рабочий эталон единицы переменного электрического напряжения 3-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта №1706 от 18.08.2023</p> <p>Рабочий эталон единицы переменного тока 2-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 № 668</p> <p>Рабочий эталон единицы электрической емкости 3-ого разряда по ГПС, утвержденной ГОСТ 8.371-80</p> <p>Рабочий эталон единицы электрического сопротивления 4-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456</p> <p>Рабочий эталон единицы частоты 5-ого разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 382 от 16.02.2022</p>	Калибратор универсальный Fluke 9100, reg. № 25985-09
		Генератор сигналов произвольной формы AFG3151C, reg. № 63658-16

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9.2 Определение метрологических характеристик	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей при воспроизведении электрической емкости в диапазоне от 33 до 110 мФ ± (C·1,1·10 <sup>-2</sup> +100 мКФ)	Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, reg. № 55804-13,
<b>Примечания</b>		
1 рег. № - регистрационный номер средства измерений в ФИФ ОЕИ.		

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, в том числе обеспечивающие прослеживаемость в соответствии с ГПС, действующими на момент проведения поверки.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки мультиметров должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные нормативными документами и требования безопасности, указанные в технической документации на мультиметры, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

## 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений мультиметров.

6.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке мультиметров прекращают до устранения выявленных несоответствий.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Для проведения поверки проверяют наличие и изучают следующие документы:

- эксплуатационная документация на мультиметры;

- описание типа мультиметров.

7.2 Перед началом поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;

- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

### 7.3 Опробование

7.3.1 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых мультиметрами параметров на графическом дисплее проверяемого мультиметра.

7.3.2 Проводят проверки работоспособности измерительных функций мультиметров, которые совмещают с проведением экспериментальных проверок по п. 9 настоящей методики.

## 8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

8.1 Проводят экспериментальное определение метрологических характеристик мультиметров по п. 9.2 при измерении напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, частоты периодических сигналов, электрической емкости, по п. 9.3 при измерении сигналов от термоэлектрических преобразователей.

8.2 Экспериментальное определение МХ мультиметров при измерении напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, частоты периодических сигналов, электрической емкости проводят в изложенной ниже последовательности:

- выбирают не менее 4 проверяемых точек  $X_{\text{вх},i}$ , равномерно распределенных по диапазону измерений;

- на вход мультиметра подают от эталонного прибора значение  $X_i$  в зависимости от экспериментально определяемой характеристики, соответствующее проверяемой точке  $X_{\text{вх},i}$ .

- для каждой проверяемой точки считывают значение выходного сигнала  $X_{\text{вых},i}$ , выраженное в единицах измеренной величины на дисплее мультиметра, делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальное по отклонению значение;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности  $\Delta_i$ :

$$\Delta_i = X_{\text{вых},i} - X_{\text{вх},i} \quad (1)$$

- для каждой проверяемой точки рассчитывают пределы допускаемой основной погрешности мультиметра  $\Delta_{Mi}$ :

$$\Delta_{Mi} = \left( \pm \frac{(A X_{\text{вых},i})}{100} + B \right), \quad (2)$$

где А и В – значения констант для нормальных условий для соответствующего диапазона измерений, указанные в описании типа на мультиметры;

- заносят в протокол значения  $X_{\text{вх},i}$ ,  $X_{\text{вых},i}$ ,  $\Delta_i$ ,  $\Delta_{Mi}$ ;

- сопоставляют  $\Delta_i$  с МХ мультиметра. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство  $|\Delta_i| < |\Delta_{Mi}|$ , то мультиметр считают прошедшим испытания.

8.3 Экспериментальное определение МХ мультиметров при измерении сигналов от термоэлектрических преобразователей проводят в изложенной ниже последовательности:

- выбирают не менее 4 проверяемых точек  $X_{\text{вх},i}$ , равномерно распределенных по диапазону измерений;

- на вход мультиметра подают от эталонного прибора значение  $X_i$  в зависимости от экспериментально определяемой характеристики, соответствующее проверяемой точке  $X_{\text{вх},i}$ .

- для каждой проверяемой точки считывают значение выходного сигнала  $X_{\text{вых},i}$ , выраженное в единицах измеренной величины на дисплее мультиметра, делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальное по отклонению значение;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности  $\Delta_i$  по формуле (1).

- для каждой проверяемой точки модификаций VERDO MH6104, VERDO MH6106, VERDO MH6123 и VERDO MH6139 рассчитывают пределы допускаемой погрешности  $\Delta_{Mi}$  по формуле (2).

- для каждой проверяемой точки модификаций VERDO MH6124, VERDO MH6125, VERDO MH6134 и VERDO MH6135 рассчитывают пределы допускаемой погрешности  $\Delta_{Mi}$ :

$$\Delta_{Mi} = \pm \frac{(A X_{вых,i})}{100}, \quad (3)$$

где, А – значения константы для нормальных условий, для соответствующего диапазона измерений, указанные в заявке на испытания на мультиметры;

Примечание:

Для диапазона измерений от 0 до 400 °C  $\Delta_{Mi}$  сравнивают с  $\Delta_M = \pm 2$  °C, выбирают наибольший предел погрешности.

- заносят в протокол значения  $X_{вх,i}$ ,  $X_{вых,i}$ ,  $\Delta_i$ ,  $\Delta_{Mi}$  или  $\Delta_M$ ;

- сопоставляют  $\Delta_i$  с МХ мультиметра. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство  $|\Delta_i| < |\Delta_{Mi}|$  или  $|\Delta_M|$ , то мультиметр считают прошедшим испытания.

## 9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик мультиметра считаются положительными, если каждый ИК мультиметра прошел экспериментальное определение погрешности по п. 9.2 настоящей методики с положительным результатом.

9.2 Для оформления положительных результатов поверки мультиметр должен пройти п. 6.1, п. 7.3 и п. 8 настоящей методики с положительным результатом.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Заместитель начальника центра 201  
ФГБУ «ВНИИМС»

 Ю.А. Шатохина

Заместитель начальника отдела 201/2  
ФГБУ «ВНИИМС»

 Е.И. Кириллова

Инженер 2 кат. отдела 201/2  
ФГБУ «ВНИИМС»

 А.А. Гмызин